

694  
C27

M. STOICA  
V. HOPU  
C. TSICURA  
A. SIMON



*Cartea*

**DULGHERULUI**

EDITURA TEHNICĂ



*Cartea*  
**DULCEERULUI**



Ing. M. STOICA Arh. V. HOPU \* Ing. C. TSICURA

Maistru A. SIMON

*Cartea*  
**DULGHERULUI**

Ediția a IV-a



EDITURA TEHNICĂ

București — 1971

Cartea cuprinde cunoștințele teoretice și practice necesare dulgherului la execuția construcțiilor, la nivelul actual al tehnicii.

După ce se tratează unele noțiuni generale asupra clădirilor, elementelor și lucrărilor de construcție, precum și asupra materialelor, uneltelor și utilajelor folosite la lucrările de dulgherie, cartea prezintă în detaliu tehnologia lucrărilor de bază ale dulgherului (prelucrarea lemnului și îmbinările dulgherești), a lucrărilor auxiliare (sprijiniri, schele și cofraje), a principalelor elemente de construcție din lemn (pereți, planșee, acoperișuri) și construcții auxiliare din lemn (baracamente, diverse dispozitive de șantier etc.).

În capitole speciale sînt expuse principiile de organizare a lucrărilor, executarea lucrărilor pe timp friguros și reguli de protecția muncii.

Față de valoarea deosebită pe care o prezintă pentru industrie materialul lemnos și ținînd cont de indicațiile date pe linie de partid și de stat, în vederea valorificării superioare a lemnului, în lucrare se tratează toate măsurile posibile de utilizare cu maximum de eficiență a lemnului, dîndu-se soluțiile noi, moderne, de înlocuire.

De asemenea, se dă o atenție deosebită utilizării și aplicării lucrărilor de dulgherie la construcțiile ce se execută la sate, în cadrul Întreprinderilor Agricole de Stat, Cooperativelor Agricole de Producție și în gospodăriile țăranilor cooperatori, unde lemnul se utilizează prin procedee eficiente, ca material local.

Ediția a IV-a a lucrării este revizuită și completată cu datele noi apărute în lucrările de dulgherie, în concordanță cu prevederile STAS-urilor și normativelor în vigoare la data actuală.

Cartea se adresează muncitorilor și tehnicienilor de pe șantierele de construcții.



## Prefață

Pentru a contribui din plin la mărirea operă de dezvoltare multilaterală a socialismului, oamenii muncii din patria noastră desfășoară o activitate susținută pentru îndeplinirea și depășirea sarcinilor trasate de Directivele Congresului al X-lea al P.C.R., privind planul de dezvoltare a economiei naționale în perioada anilor 1971—1975.

Sarcini deosebit de importante revin și sectorului construcțiilor. Astfel, pentru întreaga perioadă a cincinalului 1971—1975 s-au prevăzut investiții în valoare de 470 miliarde de lei. În aceeași perioadă se vor construi din fondurile și cu sprijinul statului 520 000 apartamente fizice, iar populația își va construi în regie proprie circa 270 000 locuințe, îndeosebi la sate.

Aceste importante prevederi pot fi traduse în viață numai prin introducerea largă a tehnicii noi în construcții, în pas cu tehnica mondială, ceea ce impune continua ridicare a nivelului profesional al constructorilor și cunoașterea la zi a realizărilor tehnicii noi.

Pe linia ridicării nivelului de cunoștințe profesionale ale muncitorilor din producție, „Cartea dulgherului” ediția a IV-a continuă seria lucrărilor tehnologice tipărite de Editura tehnică, destinate constructorilor.

În această ediție, în pas cu ultimele realizări de tehnică nouă se tratează materialele noi introduse în lucrările de dulgherie și se accentuează asupra mecanizării lucrărilor de specialitate ale dulgherului, asupra mașinilor și uneltelor folosite în acest scop. De asemenea, se dau noțiunile principale în legătură cu alcătuirea formațiilor de lucru și organizarea locului de muncă al dulgherului, ținându-se seama de metodele de lucru rapide. Astfel, se descriu noile sisteme de cofraje a căror aplicare se extinde în ritm susținut pe șantierele noastre (cofrajele din placaj, cofrajele din PFL, cofrajele rulante, cofrajele pneumatice etc.), tipurile de schele de inventar, sistemele

*de pereți din PAL, tipurile de acoperișuri economice din lemn, construcțiile de lemn din elemente prefabricate de inventar etc., menite să contribuie la creșterea productivității muncii și la reducerea substanțială a prețului de cost al construcțiilor.*

*În carte se acordă o atenție deosebită problemelor economisirii și a valorificării superioare a materialului lemnos, cât și a reducerii continue a consumului de lemn la lucrările de dulgherie.*

*În modul acesta, ediția de față a „Cărții dulgherului“ va contribui la îmbogățirea cunoștințelor profesionale ale dulgherilor, în pas cu cerințele tehnicii noi a executării construcțiilor.*

AUTORII



## CAPITOLUL I

# CONSTRUCȚII DE CLĂDIRI, ELEMENTE ȘI SISTEME DE CONSTRUCȚIE

### A. DEFINIȚII ȘI CLASIFICARE

Construcțiile sînt un ansamblu de lucrări variate (zidării, betoane, armături, dulgherie, terasamente etc.), la a căror execuție se utilizează materiale, utilaje și forțe de muncă.

Prin destinația lor, construcțiile servesc anumitor scopuri ca : adăpostirea oamenilor (locuințe, cămine, hoteluri), realizarea producției (ateliere, fabrici), deservirea cultural-sportivă (teatre, cămine culturale, săli de sport, stadioane), efectuarea transporturilor (drumuri, poduri, tunele, gări, aeroporturi, porturi).

O grupă importantă de construcții o constituie *clădirile*. Clădirile cuprind în interiorul lor încăperi cu diferite destinații. Dulgherul participă într-o măsură importantă la executarea clădirilor, alături de zidar, betonist și fierar-betonist.

După scopul pe care-l au, clădirile se pot 'clasifica astfel :

1) Clădiri de locuit (locuințe individuale, blocuri de locuit etc.).

2) Clădiri social-culturale, administrative, pentru transport și sport (școli, teatre, sedii pentru instituții, spitale, gări, hale sportive etc.).

3) Clădiri industriale (hale de fabricație, ateliere, depozite etc.).

4) Clădiri agrozootehnice (grajduri, saivane, hale de producție, remize, ateliere pentru utilaj agricol etc.

### B. COMPARTIMENTAREA CLĂDIRILOR

Clădirile se compartimentează pe verticală (pe înălțime) și pe orizontală ( la același nivel).

Pe *verticală*, clădirile sînt compartimentate în *caturi* sau *nivele* (fig. 1) denumite astfel :

— *subsolul*, ale cărui încăperi au pardoseala sub nivelul terenului (în cazul cînd este folosit numai pentru depozitare, se numește *pivniță*) ;

— *parterul*, ale cărui încăperi au pardoseala la nivelul terenului sau puțin deasupra acestuia ;

— *etajele*, situate deasupra parterului (etajul *I*, *II*, *III* etc.).

Peste ultimul etaj, la clădirile cu acoperiș, se prevede *podul*. Cînd tavanul ultimului nivel este și acoperiș acesta se numește *acoperiș-terasă* (fig. 1).

Nivelul situat în pămînt cu mai puțin de jumătate din înălțimea sa se numește *demisol* (fig. 1).

Nivelul situat între parter și etajul *I* avînd înălțimea mai mică decît a fiecăruia dintre acestea, se numește *mezanîn* (fig. 1).

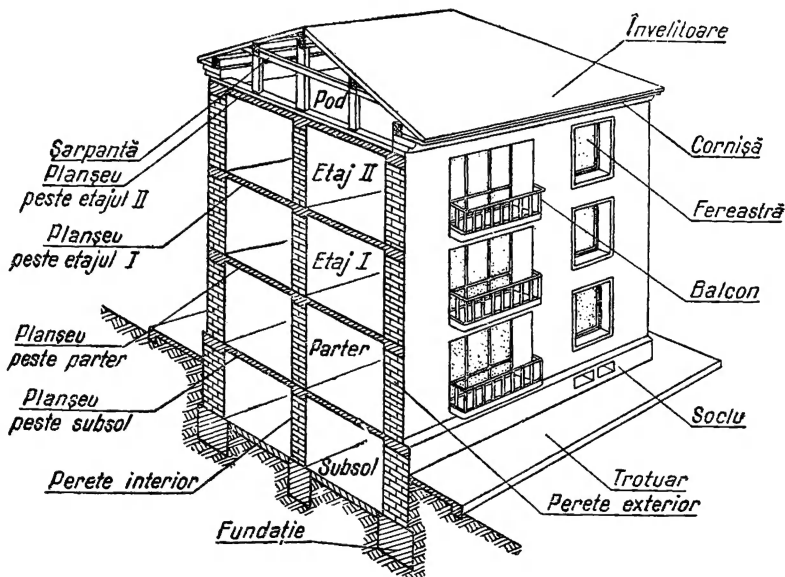


Fig. 1. Părțile componente ale unei clădiri cu pod.

Nivelul amenajat în pod prin compartimentarea lui și prin schimbarea înclinării acoperișului, spre a se obține înălțimea necesară, se numește *mansardă* (fig. 1).

Pe *orizontală*, construcțiile sînt compartimentate în *încăperi* sau *camere*, care sînt diferite după destinația lor (de exemplu, camere de locuit, bucătării, băi, culoare, birouri, ateliere etc.), (fig. 2 ).





## C. ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE

Clădirile sînt alcătuite din elemente de construcție, care îndeplinesc fiecare un anumit rol. Printre acestea, cele mai importante sînt (v. fig. 1) : fundațiile, scheletul de rezistență, pereții, planșeele, scările, acoperișul.

**Fundațiile** au rolul de a prelua greutatea clădirii, servind la transmiterea încărcărilor de la pereții sau scheletul acesteia la teren. Fundațiile se execută în mod obișnuit din beton (simplu sau armat) și uneori din piatră.

**Scheletul de rezistență** (*structura portantă*) constă din elementele care preiau greutatea proprie a clădirii, împreună cu toate încărcările care se aplică pe aceasta, transmițîndu-le la fundații. Scheletul este alcătuit din elemente verticale (*stîlpi, diafragme*) și elemente orizontale (*grinzi*), care formează *cadrele*. Scheletul de rezistență se prevede la clădiri cu mai multe niveluri și poate fi executat din zidărie de cărămidă, beton armat prefabricat sau monolit și rareori din lemn sau metal.

**Pereții** au rolul de a închide clădirea și a separa încăperile între ele. Ei pot fi : *pereți portanți (de rezistență)*, care susțin elementele de construcție, și *pereți despărțitori și de umplură*, care limitează încăperile, fără a prelua sarcini. Pereții se execută din zidărie de cărămidă, blocuri sau panouri prefabricate, beton simplu sau armat, lemn, beton celular autoclavizat (BCA) etc.

**Planșeele** separă caturile (nivelurile) clădirii, rezemînd fie pe scheletul ei de rezistență, fie pe pereții portanți ai acesteia. Ele se execută în mod obișnuit din beton armat prefabricat sau monolit și rareori din lemn sau metal. Peste planșee se execută *pardoselile* (dușumele de lemn, parchet, mozaic, ciment, asfalt, covor PVC etc.), iar dedesubt *tavanele* (din scînduri, tencuieli, ipsos etc.).

**Scările** servesc la circulația între nivelurile clădirii (*scări interioare*) sau asigură accesul în clădiri din exterior (*scări exterioare*). Ele se execută din beton armat prefabricat sau monolit, lemn sau metal. Scările exterioare se pot executa din beton simplu sau cărămidă.

**Acoperișurile**, așezate la partea superioară a clădirii, au rolul de a o proteja împotriva acțiunii intemperiilor (ploi, zăpezi, vînturi etc.). Acoperișul este alcătuit din *învelitoare*, executată dintr-un material rezistent la acțiunea intemperiilor (tablă, carton asfaltat, țiglă, olane, azbociment etc.) și *șarpantă*, care constituie scheletul de susținere al învelitorii și se execută din lemn, beton armat sau metal.

În cazul în care clădirile nu au acoperiș, protecția lor împotriva intemperiilor se realizează cu ajutorul *teraselor* (fig. 1). Teraselor



sînt alcătuite din planșeul peste ultimul nivel al clădirii, deasupra căruia se execută lucrări care asigură protecția clădirii împotriva frigului sau căldurii (izolații termice), precum și protecția împotriva umidității (izolații hidrofuge).

#### D. LUCRĂRI DE CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII

Pentru realizarea unei clădiri este necesar să se execute o serie de lucrări de construcții și instalații. Cele mai importante sînt :

1) *Terasamente* (săpături, umpluturi, nivelări de teren), executate de săpători ;

2) *Zidării* (de cărămidă, de piatră, din blocuri prefabricate etc.), executate de zidari ;

3) *Betoane* (*beton simplu*-nearmat, utilizat de obicei la fundații obișnuite și pereți, *beton armat monolit* sau *prefabricat*, utilizat la schelete de rezistență, planșee, pereți), executate de betoniști ;

4) *Armături* (necesare pentru armarea betonului), executate de fierari-betoniști ;

5) *Dulgherie* (schele, cofraje pentru beton, pereți și planșee de lemn, acoperișuri, sprijinirea săpăturilor, lucrări de protecția muncii etc.), executate de dulgheri ;

6) *Izolații* (*hidrofuge* — pentru protecția clădirilor împotriva infiltrării apelor ; *termice* — pentru protecția clădirilor împotriva căldurii sau frigului ; *fonice* — pentru împiedicarea propagării zgomotelor), executate de izolatori ;

7) *Învelitori* (carton, șită, șindrilă, tablă, țigle, olane, azbociment etc.), executate de tinichigii-țiglar și unele de dulgheri ;

8) *Țîmplărie* (uși, ferestre etc.) executate de țîmplari în ateliere sau fabrici și montate de zidari și țîmplari ;

9) *Tencuieli* (exterioare și interioare, pe pereți și tavane), executate de zidari tencuitori ;

10) *placaje* (faianță, gresie, marmură etc.), executate de faianțari sau de pietrari ;

11) *pardoseli* (*de lemn* — dușumele, parchet etc. ; *din plăci* — marmură, mozaic, gresie, dale din PVC ; *de mozaic* ; *alte materiale* — beton, xilolit, covor PVC etc.), executate de parchetari, linoiști, mozaicari, iar unele de dulgheri (dușumele oarbe sau văzute) ;

12) *zugrăveli, vopsitorii și tapete* (la pereți, la tavane, la țîmplărie), executate de zugravi și vopsitori ;

13) *instalații* (*electrice* — iluminat și forță, telefon, radio, televiziune, sonerie etc. ; *sanitare* — alimentare cu apă și canalizare ; *încălziri centrale* — radiatoare, convectori, serpentine etc. ; *de ascen-*

soare ; de gaze — în sobe, la încălzirea centrală, în industrie), executate de instalatori de specialitate.

Lucrările de construcții și instalații se execută succesiv sau în paralel, într-o anumită ordine, stabilită astfel încît clădirea să se poată realiza în termenele cele mai scurte.

Ordinea normală a lucrărilor de construcții este următoarea : întii se execută săpăturile, fundațiile, scheletul de rezistență, zidăria și acoperișul ; apoi se execută tencuielile, tîmplăria, placajele, pardoselile, iar la sfîrșit zugrăvelile și vopsitoriile. În paralel cu lucrările de construcție se execută și lucrările de instalații, în așa fel ca să se evite spargerile, refacerile și remedierile la lucrările de construcție executate.

## E. SISTEME DE CONSTRUCȚIE

Prin *sistem de construcție* se înțelege modul în care se alcătuieste și se execută scheletul de rezistență al unei clădiri.

Stabilirea sistemului de construcție cel mai potrivit se face ținîndu-se seama de anumite condiții, printre care cele mai de seamă sînt : natura și destinația clădirii ; dimensiunile clădirii (lungime, lățime, înălțime) ; împărțirea interioară a clădirii (încăperi, mărimea acestora, așezarea lor în plan) ; natura terenului de fundație ; posibilități de aprovizionare cu materiale ; posibilități de mecanizare a lucrărilor etc.

În țara noastră, se aplică în prezent la executarea clădirilor diferite sisteme de construcție. La alegerea unui sistem constructiv se urmărește realizarea obiectivelor principale care stau în fața constructorilor și anume : scurtarea duratei de execuție, obținerea unei calități superioare a lucrărilor, reducerea continuă a costului construcțiilor.

Printre sistemele de construcție utilizate în mod obișnuit la executarea clădirilor, se pot enumera :

### 1. Sistemul de construcție „pe ziduri portante”

În cazul acestui sistem de construcție, scheletul clădirii constă din ziduri portante, care susțin planșeele și acoperișul acesteia.

Materialele din care se execută zidurile portante sînt variate, în raport cu înălțimea clădirilor. Astfel, în cazul clădirilor care au pînă la cinci niveluri, zidurile portante se pot executa din blocuri mici prefabricate sau din zidărie de cărămidă. În cazul clădirilor care au mai mult decît 5 niveluri, zidurile portante se execută de obicei din

beton armat monolit, turnat în cofraje demontabile (de inventar) sau în cofraje mobile (alunecătoare).

Sistemul de construcție „pe ziduri portante” are mai multe variante, determinate de poziția acestor ziduri în cadrul clădirii, și anume (v. fig. 2) :

— clădiri cu ziduri portante longitudinale, la care zidurile exterioare situate în lungul clădirii (axele  $a$  și  $c$ ) și zidul median de asemenea din lungul clădirii (axul  $b$ ) sînt portante; planșeele (fișiile de planșeu) sînt dispuse perpendicular pe zidurile portante și reazemă pe aceste ziduri;

— clădiri cu ziduri portante transversale, la care zidurile situate pe lățimea clădirii (axele 1 și 6) sînt portante; planșeele (fișiile de planșeu) reazemă pe zidurile transversale;

— clădiri cu ziduri portante pe ambele direcții, la care încăperile sînt mărginite de ziduri portante; planșeele (fișiile de planșeu) reazemă pe toate zidurile portante;

— clădiri cu ziduri portante transversale și longitudinale mediane, la care zidurile situate pe lățimea clădirii și zidul median din lungul acesteia sînt portante.

## 2. Sistemul de construcție „pe schelet” („pe cadre”)

În cazul acestui sistem de construcție, structura portantă a clădirii constă din elemente verticale numite *stîlpi* și elemente orizontale numite *grinzi*, formînd *cadre* care susțin construcția. Pereții care se prevăd între cadre sînt pereți neportanți. Acești pereți se pot executa din diferite feluri de zidărie ca : zidărie de cărămidă, din blocuri ceramice sau de beton, din panouri mari. Pereții despărțitori se mai pot executa din plăci de beton ușor, plăci de ipsos, plăci aglomerate de lemn, plăci fibrolemnoase etc.

Scheletul de rezistență al clădirilor „pe cadre” se execută în mod obișnuit din beton armat; uneori acest schelet se execută din lemn, iar în cazuri speciale, din metal.

*Scheletul de beton armat* se prevede în mod curent la clădirile care au mai mult decît cinci niveluri. În acest caz, scheletul se poate executa fie din beton armat monolit, turnat în cofraje demontabile, fie din beton armat prefabricat (din elemente gata confecționate, care sînt montate pe șantier). Ca elemente prefabricate se pot utiliza : stîlpi, grinzi, cadre întregi, fiși de planșeu, panouri de planșeu etc.

*Scheletul din lemn* este alcătuit din *stîlpi* (*popți*), legați între ei la partea superioară cu *grinzi* (*cosoroabe*), care susțin elementele clădirii. De obicei, stîlpii sînt fixați la partea inferioară pe grinzi ori-

zontale (*tălpi*) ; cadrele de lemn alcătuite din stâlpi și grinzi se întăresc cu piese de lemn înclinate, denumite *contravînturi* (*contrafișe*), care au rolul de a împiedica deformarea cadrelor. Piese scheletului de lemn se asamblează între ele cu ajutorul îmbinărilor și se fixează în cuie, scoabe sau buloane.

Scheletul de lemn al clădirilor se execută în general din lemn de brad, iar uneori din lemn de stejar. Clădirile cu schelet de lemn se utilizează numai rareori, utilizarea lemnului la aceste lucrări nefiind rațională.

*Scheletul metalic* este alcătuit de asemenea din *stâlpi* și *grinzi*, care se confecționează de obicei din piese de oțel profilat. Elementele acestui schelet se asamblează cu ajutorul buloanelor, al niturilor sau al sudurii.

Scheletul metalic se utilizează numai în unele cazuri, acolo unde consumul de metal este justificat de caracterul special al lucrărilor (de exemplu, în cazul executării unor construcții industriale).

### 3. Sistemul de construcție „din panouri mari prefabricate“

În cazul acestui sistem de construcție, clădirea este alcătuită din pereți și planșee executate sub formă de panouri mari de pereți și de planșee (de dimensiunile încăperilor clădirii), prefabricate pe cale industrială. Panourile prefabricate sînt transportate, ridicate și montate în clădire prin mecanizare, cu ajutorul unor utilaje speciale, care asigură o înaltă productivitate a muncii. Panourile mari avînd dimensiunile încăperilor, permit executarea rapidă a clădirilor, prin asamblarea panourilor de pereți exteriori cu cele de pereți interiori și cu panourile (fișiile) de planșee.

Sistemul de construcție „din panouri mari“ se poate aplica în mai multe variante, determinate de tipul și poziția în clădire a pereților executați din aceste panouri și anume :

— clădiri cu pereți portanți pe ambele direcții, la care toți pereții exteriori și interiori ai clădirii, constînd din panouri mari prefabricate, sînt elemente portante ; în acest caz, fișiile de planșeu sau panourile mari de planșeu pot rezema pe oricare perete al clădirii ;

— clădiri cu pereții transversali portanți și pereți mediani portanți, la care dintre pereții din panouri mari prefabricate ai clădirii, cei exteriori sînt neportanți ; în acest caz, fișiile de planșeu sau panourile mari de planșeu pot rezema pe pereții transversali și pe peretele median.

Sistemul de construcție din panouri mari prefabricate are o răspîndire largă, deoarece asigură un înalt grad de industrializare a construcțiilor. În prezent, acest sistem de construcție se aplică în țara noastră cu succes la executarea clădirilor de locuit cu patru niveluri. Pe măsură ce vor fi produse tipuri noi de panouri prefabricate și se vor perfecționa tipurile de îmbinări dintre panouri, acest sistem va putea fi aplicat și la executarea clădirilor cu mai mult decît cinci niveluri.

#### 4. Sistemul de construcție din elemente spațiale prefabricate

În cazul acestui sistem de construcție, clădirea este alcătuită din încăperi sau grupe de încăperi denumite *elemente spațiale*, executate dinainte în fabrici, care sînt transportate, ridicate și montate în clădire, prin mecanizare. Ca element spațial, se poate realiza : o singură cameră, două camere, o cameră cu anexe, un grup sanitar (baie și W.C.) etc. Elementele spațiale se execută prin metode industriale, în fabrici. Pe șantier ele se aduc gata asamblate și finisate.

Sistemul de construcție *din elemente spațiale prefabricate* permite să se obțină o scurtare însemnată a duratei de execuție a lucrărilor și să se realizeze un grad înalt de mecanizare a construcțiilor. Totodată, acest sistem conduce la reducerea consumurilor de materiale și la ieftinirea construcțiilor.

#### 5. Sistemul de construcție cu etaje ridicătoare

În cazul acestui sistem de construcție, executarea clădirii, alcătuită din elemente prefabricate, se desfășoară în ordinea următoare :

Întîi se montează stîlpii prefabricați ai clădirii, pe întreaga înălțime a acesteia. Apoi, la parterul clădirii, se execută planșeele de beton armat ale acesteia, suprapuse în pachet, în ordinea nivelurilor clădirii. Între planșeele suprapuse se așază nisip, ipsos, hîrtie etc., pentru a se evita lipirea lor unul de altul.

Pe ultimul planșeu (planșeul superior) astfel realizat, se execută acoperișul sau terasa clădirii.

După aceea, se trece la ridicarea și montarea succesivă a planșeelor la nivelul corespunzător, de sus în jos. Montarea se execută cu ajutorul unor prese hidraulice (vinciuri), fixate la partea superioară a stîlpilor. În scopul ridicării și al montării lor cu ajutorul vinciurilor, planșeele sînt prevăzute încă de la turnare cu găuri avînd gulere metalice, care permit alunecarea acestor planșee de-a lungul stîlpilor și fixarea de stîlpi. Înainte de ridicare și montare,



pe fiecare planșeu se fixează panourile de pereți, se montează pardoselile, timplăria și se execută finisajele. În modul acesta lucrările de construcție se termină odată cu montarea fiecărui etaj ridicător.

În afară de scurtarea importantă a duratei de execuție a construcțiilor, *sistemul cu etaje ridicătoare* mai prezintă alte avantaje de seamă. Astfel, acest sistem permite ca executarea lucrărilor de la diferitele etaje să se facă la nivelul terenului, înlăturându-se eșafodajele, schelele și utilajele grele de ridicare. De asemenea, sistemul menționat permite economisirea cofrajelor pentru beton și nu necesită spații mari de lucru. Toate acestea conduc, în cele din urmă, la obținerea unei reduceri importante a costului construcțiilor.

---

## CAPITOLUL II

### MATERIALE PENTRU LUCRĂRILE DE DULGERIE

#### A. LEMNUL DE CONSTRUCȚIE

Unul dintre materialele cu o largă și variată utilizare în economia națională a țării noastre este lemnul. Datorită calităților sale, lemnul este utilizat pe scară largă în diferite sectoare ale economiei noastre (industria mobilei, a instrumentelor muzicale, a construcției de avioane etc.), precum și în sectorul construcțiilor. Eficiența economică a valorificării superioare a masei lemnoase impune raționalizarea strictă a utilizării lemnului în construcții.

Ca material de construcție, lemnul prezintă avantaje importante ca : prelucrare și asamblare ușoară, manipulare simplă, greutate mică, elasticitate mare etc., precum și o serie de dezavantaje ca : putrezire, pericol de incendiu, rezistențe neuniforme etc.

#### 1. Structura lemnului

Lemnul de construcție se obține prin prelucrarea arborilor în anumite forme și dimensiuni. Părțile principale ale unui arbore sînt : rădăcina, trunchiul și coroana (STAS 5125-56).

*Rădăcina* este partea de sub pămînt a arborelui, care servește la fixarea lui și la absorbirea apei și a materiilor nutritive necesare.

*Trunchiul* are rolul de a conduce și păstra rezerve de substanțe hrănitoare și de a susține coroana, constituind acea parte a arborelui din care se obține lemnul de construcție.

*Coroana*, constînd din crengi și frunze, are rolul de a absorbi din aer carbonul necesar hranei arborelui și a asigura evaporarea apei absorbită din pămînt.

Lemnul este o substanță (structură) neomogenă, alcătuită din elemente foarte mici, numite *celule*. Văzute la microscop, se constată că aceste celule diferă ca mărime și formă, după rolul pe care îl au în constituția arborelui, precum și după specie. Astfel, la arbore se disting :

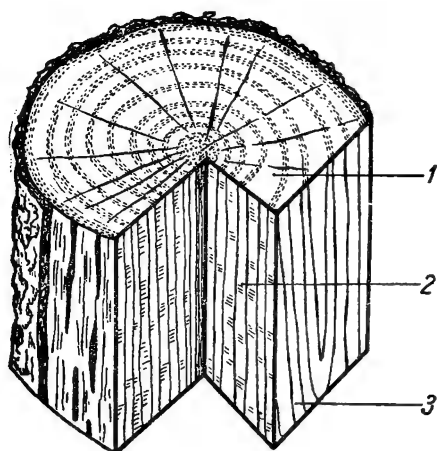


Fig. 3. Secțiuni principale prin trunchiul unui arbore :

1 — transversală; 2 — radială; 3 — tangențială.

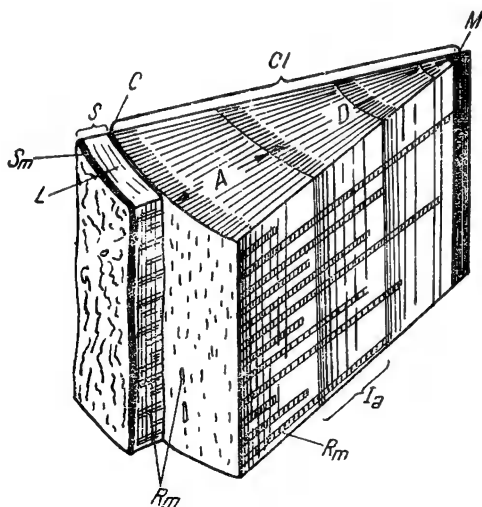


Fig. 4. Structura lemnului

S — scoarță;  $S_m$  — scoarță moartă; L — liber; C — cambiu; Cl — cilindru lemnos; A — alburn; D — duramen; M — măduvă;  $I_a$  — inel anual;  $R_m$  — raze medulare.

— vase, formate din celule moarte, alungite și goale (așezate cap la cap), prin care circulă seva;

— fibre, formate din celule moarte, alungite, cu pereți foarte groși și legate în formă de snopi, care constituie scheletul arborelui;

— parenchim lemnos, constând din celule vii de diverse forme, servind la depozitarea substanțelor hrănitoare produse de frunze.

Modul în care sînt grupate celulele arborelui determină *structura lemnului*. Această structură se poate studia examinînd cu ochiul liber, cu lupa sau la microscop trunchiul arborelui în următoarele secțiuni (fig. 3) :

— secțiune transversală 1, făcută perpendicular pe axa longitudinală a trunchiului;

— secțiune radială 2, făcută în lungul trunchiului, prin axa lui;

— secțiune tangențială 3, făcută în lungul trunchiului, fără ca tăietura să treacă prin axă.

Examinînd în secțiune transversală trunchiul unui arbore, se constată că acesta este alcătuit, de la exterior spre centru, din trei zone concentrice principale, cu aspect diferit : *scoarța S, cambiu C și cilindru lemnos Cl* (fig. 4).

*Scoarța* se află la periferia trunchiului, alcătuiind învelișul protector al arborelui. Ea este formată din două părți : la exterior *scoarța moartă*  $S_m$ , care poate fi subțire și netedă, sau groasă, aspră și crăpată, iar spre interior, *scoarța internă* sau *liberul*  $L$ , străbătut în sensul longitudinal de vase prin care circulă seva de sus în jos ; *scoarța moartă* se produce prin distrugerea celulelor, pe măsură ce arborele îmbătrânește.

*Cambiu* este un strat subțire, ca o pojghiță lipicioasă, așezat între *scoarță* și lemnul propriu-zis, care se observă ușor cînd se decojește trunchiul. Cambiul este compus din celule vii care dau naștere în fiecare an la un țesut de liber spre exterior și la un țesut de lemn spre interior.

*Cilindrul lemnos (lemnul)* reprezintă circa 90—95% din suprafața secțiunii transversale și este format dintr-un țesut celular lemnos, care apare în secțiunea transversală sub formă de inele concentrice, iar în cea longitudinală sub formă de fișii paralele. Fiecare inel este produs de cambiu în interval de un an și se numește *inel anual*  $I_a$ . Prin adăugarea inelelor noi la exteriorul celor vechi, an de an, cilindrul lemnos se îngroașă continuu, vîrsta arborelui putîndu-se cunoaște după numărul inelelor.

Formarea de către cambiu a celulelor care alcătuiesc lemnul începe primăvara și se termină toamna, fenomen care are drept consecință faptul că inelul anual are două zone concentrice de culori deosebite și anume : una de culoare deschisă spre interior — *lemn de primăvară* și alta de culoare închisă spre exterior — *lemn de toamnă*.

În secțiune transversală se mai observă o serie de linii numite *raze medulare*  $R_m$ . Acestea merg de la centru spre periferie și sînt formate din celule în care se depozitează substanțe hrănitoare.

Cilindrul lemnos este alcătuit în secțiune transversală, din trei zone concentrice diferite : *alburn*  $A$ , *duramen*  $D$  și *măduvă*  $M$  (fig. 4).

*Alburnul*  $A$  este zona de culoare deschisă, așezată spre coajă, prin care circulă seva brută de jos în sus ; această zonă se descompune ușor, putrezește etc., din care cauză la lemnul de construcție se îndepărtează prin cioplire.

*Duramenul*  $D$  este zona de culoare mai închisă așezată spre inimă lemnului, alcătuită din celule moarte, care nu mai servesc la circulația sevei. Ea se formează treptat pe măsură ce celulele alburnului se distrug ; duramenul este mult mai rezistent la putrezire decît alburnul.

*Măduva*  $M$  este zona centrală, de formă rotundă, stelată etc., alcătuită din țesuturi rare, afinate, care devin sfărîmicioase o dată cu îmbătrînirea lemnului.

Datorită structurii sale neomogene, proprietățile lemnului diferă după fiecare din direcțiile sale principale, precum și de la o specie de arbori la alta.

## 2. Clasificarea arborilor

Arborii se împart în două mari grupe (STAS 6053-59) : *foioase* și *rășinoase*.

*Foioasele* sînt arbori cu frunze căzătoare, late și coroana în formă de umbrelă. Din această grupă fac parte : fagul, stejarul, carpenul, salcîmul, teiul, frasinul etc.

*Rășinoasele* sînt arbori permanent verzi, cu frunzele în formă de ace și coroana conică. Din această grupă fac parte : bradul, molidul, pinul etc.

În construcții, rășinoasele au o largă utilizare, datorită ușurinței cu care se prelucrează și calităților lor.

Pe șantierele de construcții se urmărește în prezent, prin toate mijloacele, economisirea materialului lemnos și în special a cherestelei de rășinoase, care se utilizează în mod rațional în domenii mai importante ale economiei naționale.

Economisirea lemnului de rășinoase se poate realiza fie prin aplicarea unor soluții tehnice moderne, care conduc la reducerea consumului de cherestea, fie prin utilizarea altor specii de lemn, care prin tratare și valorificare corespunzătoare pot să asigure calitățile cerute.

Un rol însemnat pe linia economiilor revine dulgherului, prin folosirea judicioasă a lemnului : alegerea materialului, croirea lui, fasonarea pieselor, asamblarea, sînt operații care executate corect, pot contribui la economisirea substanțială a lemnului.

## 3. Proprietățile lemnului

Utilizarea pe care o capătă lemnul de construcție depinde în mare măsură de proprietățile lui. Aceste proprietăți sînt caracteristice fiecărei specii de arbori, fiind determinate în special de structura lemnului.

Unele din aceste proprietăți se pot determina prin examinarea aspectului exterior al lemnului (de exemplu : culoarea, mirosul, sunetul, textura, greutatea, umiditatea, contragerea la uscare, umflarea la umiditate și altele). Acestea se numesc *proprietăți fizice*.

Alte proprietăți se pot determina numai în urma unor încercări de laborator (de exemplu : rezistența mecanică la încovoiere, duritatea, durabilitatea etc.). Acestea se numesc *proprietăți mecanice*.

Principalele proprietăți ale lemnului, de care trebuie să țină seama dulgherul la alegerea materialului lemnos sînt : culoarea, mirosul, sunetul, textura, umiditatea, densitatea, contracția și umflarea, rezistența, duritatea și durabilitatea.

**Culoarea.** Starea lemnului și indicații asupra speciei lui se pot cunoaște în funcție de culoarea lui.

Duramenul lemnului are culoarea specifică arborelui respectiv, trecînd de la alb-gălbui la negru, prin diverse nuanțe de cafeniu și roșu.

Lemnul sănătos are o culoare vie, clară și uniformă.

Variația culorii duramenului de la centru spre periferie, ca și prezența petelor colorate, arată că lemnul este alterat.

**Mirosul.** Datorită substanțelor pe care le conține, fiecare specie de lemn are un miros caracteristic. Mirosul lemnului mai poate da indicații asupra stării lui.

Astfel, molidul are miros de rășină, bradul proaspăt tăiat are un miros neplăcut etc. Un miros încins de fermentație sau putregai arată că lemnul este alterat.

**Sunetul.** Lemnul sănătos, lovit cu ciocanul, are un sunet clar, sonor, uniform. Un sunet surd, înăbușit și neuniform arată că lemnul are defecte în structura lui.

**Textura.** Prin tăierea inelelor anuale, în secțiunea lemnului apare un desen, care constituie *textura (apele) lemnului*.

Fiecăreia dintre cele trei secțiuni îi corespunde o textură, cea mai caracteristică fiind textura secțiunii tangențiale. Textura variază de la o specie de lemn la alta și permite cunoașterea speciilor.

Rășinasele au o textură simplă, pe cînd foioasele au o textură bine conturată și mai complexă.

**Umiditatea.** Cantitatea de apă conținută de lemn se numește *umiditate*. Aceasta se exprimă în procente față de greutatea lemnului în stare perfect uscată.

Arborele de curînd tăiat conține o cantitate mare de apă, care se evaporă treptat, pînă cînd umiditatea lemnului devine egală cu aceea a aerului.

În raport cu gradul de umiditate, lemnul de construcție se clasifică astfel (STAS 4510-63) :

- lemn verde, cu umiditate peste 30% ;
- lemn zvîntat, cu umiditate între 24—30% ;
- lemn semiuscat, cu umiditate între 18—24% ;
- lemn uscat, cu umiditate sub 18%.



În țara noastră, umiditatea medie a lemnului de construcție uscat la aer este de 15%. În timpul verii, aceasta poate scădea până la 12%, iar toamna, crește.

Schimbarea umidității lemnului este însoțită de variații de volum și influențează proprietățile lui (rezistența mecanică, densitatea aparentă), precum și forma și dimensiunile lui.

**Densitatea.** Lemnul, fiind un material poros, are densitatea diferită de densitatea sa aparentă. *Densitatea* se referă exclusiv la substanța solidă a lemnului, fără a ține seama de apa și aerul conținut în porii lui; ea este aproximativ aceeași pentru toate speciile (circa 1 500 kg/m<sup>3</sup>).

*Densitatea aparentă* se referă la lemnul în stare naturală, adică la substanța lemnului inclusiv apa și aerul conținute în porii lui. Din tabelul 1 rezultă că densitatea aparentă a lemnului variază de la specie la specie, precum și în funcție de umiditate (cu cât lemnul este mai umed, cu atât densitatea lui aparentă este mai mare).

Tabelul 1

Densitatea aparentă a unor specii de lemn, în kg/m<sup>3</sup>

Specia	Densitatea aparentă		Specia	Densitatea aparentă	
	Lemn verde	Lemn uscat		Lemn verde	Lemn uscat
Carpen	990	800	Nuc	960	720
Stejar	1 020	700	Pin	860—1 000	530—760
Salcîm	880	750	Tei	790	520
Frasin	920	750	Molid	790	520
Fag	970	720	Brad	830	460

În operațiile de manipulare se folosește și noțiunea de *densitate în stivă* a lemnului, care reprezintă greutatea unui metru cub de material lemnos așezat în stivă. Aceasta variază în raport direct cu golurile dintre piese. Astfel, de exemplu, într-un vagon de cale ferată de 10 t se pot încărca 20—22 m<sup>3</sup> cherestea de brad uscată sau 12—14 m<sup>3</sup> cherestea de stejar uscată.

**Contragerea și umflarea.** Datorită evaporării apei din interior, vasele lemnului se micșorează, razele medulare se subțiază, iar dimensiunile lemnului se reduc. Acest fenomen se numește *contragerea lemnului* și se produce inegal pe cele trei direcții principale ale lui. Astfel, contragerea este foarte mare (6—12%) în sens tangențial (după inelele anuale, fig. 5, a), mijlocie (3—6%) în sens radial (fig. 5, b) și foarte mică (0,1%) în sens longitudinal. Ca urmare a contracției inegale apar crăpăturile, iar modificarea neuniformă a dimensiunilor lemnului conduce la deformarea pieselor.

Umflarea lemnului este fenomenul invers contragerii și constă în mărirea volumului și a densității aparente a lemnului prin absorbția apei. Ca și contrageria, umflarea se produce neuniform pe cele trei direcții, variind în aceeași proporție. Umflarea poate provoca de asemenea deformarea pieselor de lemn.

**Rezistența.** Proprietatea lemnului de a rezista forțelor care tind să-l rupă se numește *rezistență*. Rezistența lemnului se determină prin încercări de laborator. Ea depinde de specia, structura, umiditatea și defectele lemnului, precum și de direcția forțelor față de fibre ca și de felul în care acționează ele asupra piesei respective.

**Duritatea.** Rezistența pe care o opune lemnul la pătrunderea unui corp tăios se numește *duritate*. Prin duritate se mai înțelege de asemenea rezistența la uzură a lemnului.

Duritatea depinde de specia lemnului. Ea scade odată cu creșterea umidității lemnului.

**Durabilitatea.** Prin *durabilitate* se înțelege proprietatea lemnului de a rezista în timp la acțiunea distrugătoare a factorilor fizici (ploaie, vânt, îngheț etc.), chimici sau biologici. Din acest punct de vedere, materialul lemnos se clasifică astfel :

- lemn foarte durabil : salcâm, stejar, pin ;
- lemn durabil : fag, ulm, frasin, brad ;
- lemn puțin durabil : salcie, tei, plop.

Variația mare a umidității lemnului, ca și acțiunea insectelor, a mușcăiului etc., contribuie la scăderea durabilității lui.

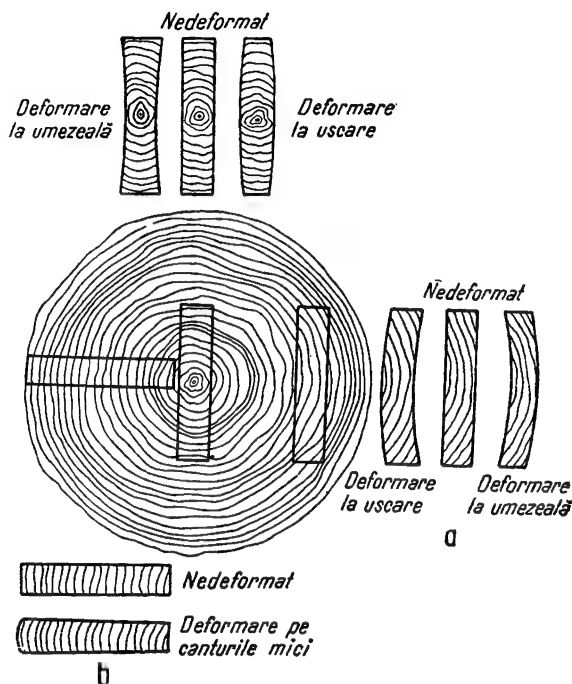


Fig. 5. Contrageria și umflarea lemnului la scinduri :  
a — în sens tangențial; b — în sens radial.

#### 4. Defectele lemnului

Adeseori lemnul prezintă defecte care îi limitează posibilitățile de utilizare. După natura lor, acestea pot fi (STAS 4667-65) : defecte de formă, defecte de structură, noduri, crăpături, găuri de insecte, colorații și alterații etc.

a. **Defecte de formă.** Acestea se datoresc creșterii defectuoase a arborelui și constau din curbura trunchiului, îngroșarea acestuia spre bază etc.

Prelucrarea lemnului cu aceste defecte este greoaie și se face cu multe rebuturi.

b. **Defecte de structură.** Cele mai frecvente defecte de structură sînt următoarele :

*Excentricitatea* (fig. 6, a), constînd din deplasarea laterală a măduvei față de axa trunchiului. Acest defect provoacă uscarea neuniformă a lemnului, îngreunînd prelucrarea lui.

*Fibra înclinată* (fig. 6, b), adică devierea dreaptă sau aproape dreaptă a fibrelor față de axa longitudinală a piesei. Acest defect micșorează rezistența lemnului, în același timp îngreunîndu-i prelucrarea.

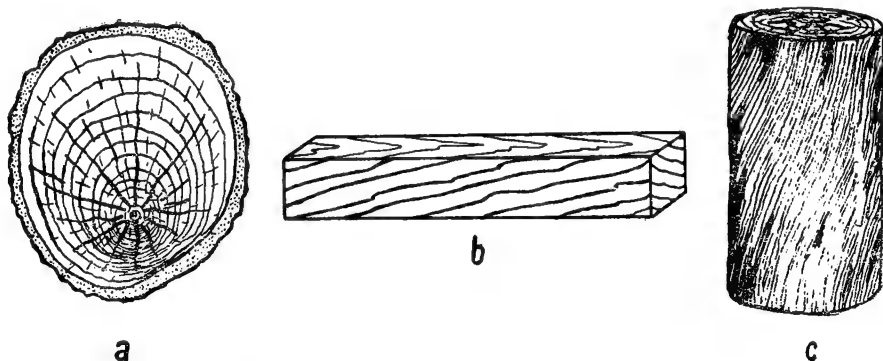


Fig. 6. Defecte de structură ale lemnului :  
a — excentricitate; b — fibră înclinată; c — fibră răsucită.

*Fibra răsucită* (fig. 6, c), constînd din devierea elicoidală a fibrelor față de axa trunchiului. Acest defect conduce la crăparea ușoară a suprafeței piesei.

c. **Noduri.** Acestea prezintă porțiuni din cracă rămase înglobate în lemnul trunchiului. În jurul nodului fibrele fiind deviate, rezistența lemnului se micșorează și totodată este favorizată pătrunderea mucegaiului.

În conformitate cu prevederile STAS 1949-69, nodurile se pot clasifica în următoarele categorii :

*Categoria A* : noduri sănătoase, tari, concrescute ; aceste noduri (fig. 7, a) sînt provenite din crengi vii și sînt legate de masa lemnului

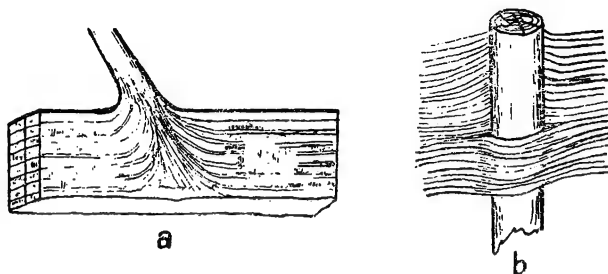


Fig. 7. Noduri :  
a — concrescut; b — căzător.

prin inele anuale, ceea ce face să nu se desprindă de trunchi și nici să aibă semne de putrezire.

*Categoria B* : noduri tari parțial concrescute, căzătoare, inclusiv găuri de nod ; aceste noduri (fig. 7, b) nu sînt legate de lemn, din care cauză, la uscarea și prelucrarea pieselor nodurile cad, lăsînd găuri, ceea ce conduce la înrăutățirea calității materialului lemnos.

*Categoria C* : noduri putrede, parțial putrezite și noduri moi.

d. **Crăpături.** Acestea se produc în timpul creșterii arborelui, ca și după tăierea lui (fie din cauza uscării, fie din cauza manipulării defectuoase). Crăpăturile care se produc în timpul creșterii arborelui, datorită unor condiții atmosferice, se numesc *crăpături accidentale* ; ele pot pătrunde pînă în inima lemnului. Crăpăturile care se produc în timpul uscării, datorită contracției neuniforme a lemnului, se numesc *crăpături de uscare*.

După forma lor, crăpăturile pot fi (fig. 8) :

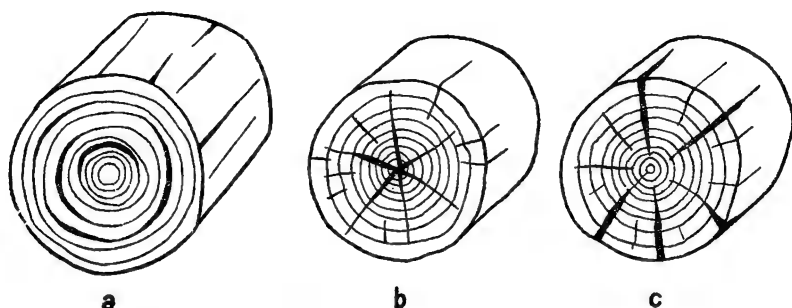
*Crăpături inelare (ruluri)* (fig. 8, a), care sînt orientate după direcția inelelor anuale.

*Crăpături radiale* (fig. 8, b), orientate după direcția razelor medulare, de la centrul trunchiului spre exterior.

*Crăpături de ger (geliuri, fig. 8, c)*, care sînt orientate radial, de la periferie spre centru ; aceste crăpături se produc din cauza gerului, cînd lemnul are un procent ridicat de umiditate.

e. **Găuri de insecte.** Anumite insecte sau vătămători ai lemnului (gîndaci, cari, furnici etc.) și larvele acestora găuresc arborii, săpînd găuri și galerii care reduc rezistența lemnului. Găurile și galeriile de insecte (fig. 9) sau vătămători pot fi de suprafață, de adîncime etc.

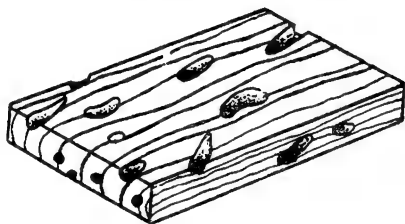
**f. Colorații și alterații.** Aceste defecte se datoresc schimbării compoziției lemnului din cauza unor ciuperci care se dezvoltă pe arborele tăiat sau netăiat.



**Fig. 8. Crăpături :**

*a — inelare (rului); b — radiale; c — de ger (gelivuri).*

*Colorația* apare sub formă de pete sau fișii de culoare albăstruie, cafenie sau gălbuie, răspândite pe suprafața secțiunii transversale și longitudinale a lemnului, fiind un indiciu că lemnul este alterat.



**Fig. 9. Găuri și galerii de insecte într-o scîndură.**

*Colorația de mucegai* poate să fie roșiatică, roz, cenușie, verzuie sau negricioasă, în raport cu ciuperca care o produce și specia lemnului. Mucegaiul are o influență redusă asupra proprietăților și utilizărilor lemnului.

*Putregaiul* se datorește unor ciuperci care se hrănesc cu substanță lemnoasă, ceea ce face ca lemnul să devină sfărâmicios și să se distrugă cu ușurință.

## 5. Sortimentele lemnului de construcție

Buștenii se transportă la fabricile de cherestea, unde sînt prelucrați sub formă de semifabricate și produse finite de lemn. În acest scop se folosesc gateri și ferăstraie mecanice, puse în mișcare de abur, apă sau electricitate. Tăierea buștenilor se face în raport cu grosimea și natura lor (fig. 10).

Deșeurile rezultate din tăierea buștenilor au întrebuințări variate. Astfel, rumegușul, talașul și așchiile de lemn servesc la fabri-

careea plăcilor ușoare de diferite tipuri (plăci de ipsos cu rumeguș, plăci de ciment cu talaș, plăci aglomerate din aşchii de lemn (PAL, PFL etc.).

În construcții, lemnul se întrebuințează sub formă *brută* (lemn rotund), *prelucrat* (cioplitură, cherestea și alte semifabricate) și sub formă de *produs finit* (parchet, pavele etc.).

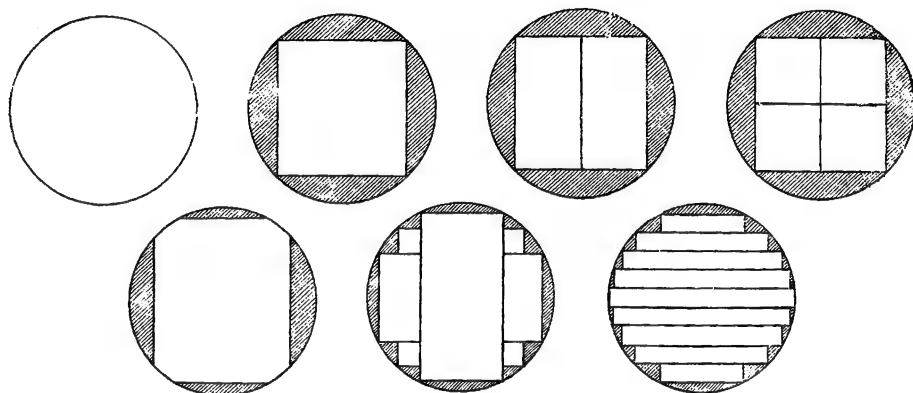


Fig. 10. Tăierea buștenilor.

a. **Lemnul rotund** (STAS 1040-65) este materialul lemnos brut, deseori cojit de scoarță, provenit din trunchiul sau crăcile groase ale arborilor și retezat la anumite dimensiuni (fig. 11).

Din această categorie fac parte : bilele, manelele și prăjinile.

*Bilele* sînt trunchiuri sau vîrfuri de arbori de 6,00 pînă la 9,00 m lungime, cu diametrul la vîrf de 12—16 cm. Bilele se utilizează la schele, susțineri de cofraje, eșafodaje etc.



Fig. 11. Lemn rotund.

*Manelele* au lungimea de 3,00—6,00 m, iar diametrul la vîrf de 8—11 cm. Se utilizează la sprijiniri, construcții provizorii etc.

*Prăjinile* sînt asemănătoare, avînd diametrul la vîrf de 4—7 cm, iar lungimea curentă de 2,00—4,00 m.



Alte sortimente de lemn rotund sînt : *piloții*, *buștenii*, *bulumacii*, *stîlpîi*, cu utilizări la diguri, poduri, fundații, împrejmuiuri, linii aeriene de telecomunicații etc.

b. **Cioplitura (lemnul cioplit)** se obține prin cioplirea lemnului rotund. Pieseile obținute în acest mod pot avea muchii ascuțite sau teșite, iar fețele netede (fig. 12).

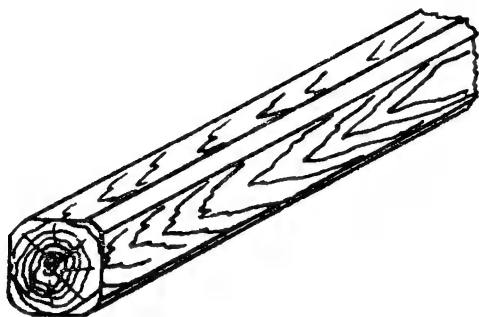


Fig. 12. Cioplitură.

Grinzile din cioplitură se folosesc la poduri, traverse de cale ferată, construcții la sate etc.

c. **Cheresteaua (lemnul ecarisat)**, STAS 4510-63, este materialul lemnos obținut prin ferăstruirea în sens longitudinal a buștenilor și are cel puțin două fețe plane și paralele.

La piesele de lemn ecarisat se deosebesc următoarele elemente (fig. 13) :

— fețele 1, adică suprafețele late, distanța dintre ele indicînd grosimea piesei  $g$  ;

— canturile 2, care sînt suprafețele înguste din lungul scîndurilor, distanța dintre acestea reprezentînd lățimea piesei  $l$  ;

— capetele 3, adică suprafețele transversale de la extremitățile piesei, distanța dintre ele reprezentînd lungimea piesei  $L$  ;

— muchiile 4, care sînt intersecțiile dintre fețe, canturi și capete ; muchiile pot fi întrerupte de resturi din suprafața lemnului rotund, numite *teșituri* 5.

Cheresteaua livrată pe șantier poate fi : tivită, semitivită și netivită.

*Cheresteaua tivită* are amîndouă canturile tăiate la ferăstrău și perpendiculare pe fețe (fig. 14, a, b, c, d, e).

*Cheresteaua semitivită* are numai unul din canturi tăiat la ferăstrău (fig. 14, f) și perpendicular pe fețe.

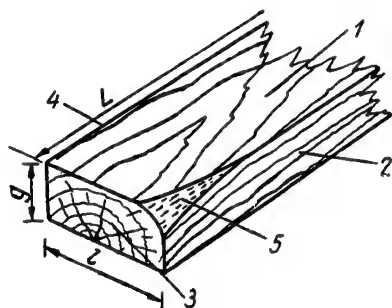


Fig. 13. Părțile componente ale unei piese de lemn ecarisat :

1 — față; 2 — cant; 3 — capăt; 4 — muchie; 5 — teșitură;  $g$  — grosime;  $l$  — lățime;  $L$  — lungime.

*Cheresteaua netivită* are canturile netivite sau tivite pe o lungime mai mică decît jumătate din lungimea lor (fig. 14, g).

În construcții se utilizează cherestea de rășinoase și de foioase.

*Cheresteaua de rășinoase* (STAS 942-53). Aceasta se livrează în următoarele sortimente :

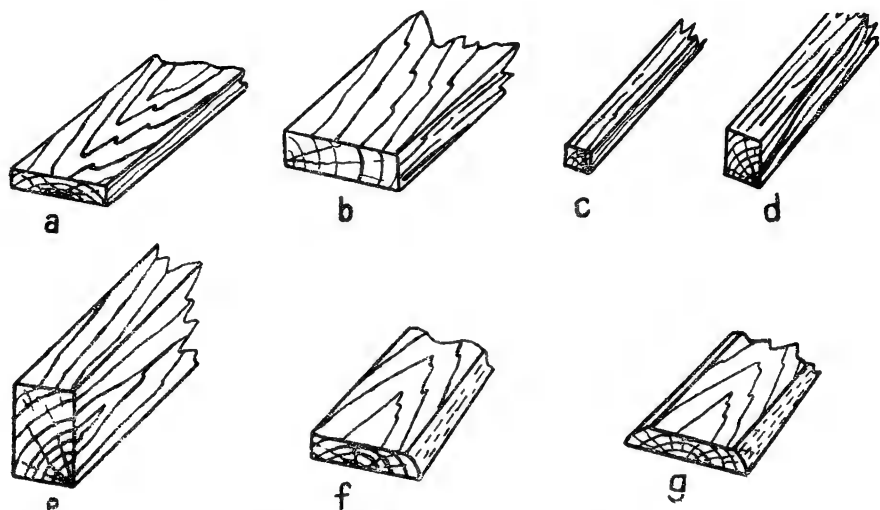


Fig. 14. Sortimente de cherestea, tivită și netivită :

a — scîndură; b — dulap; c — șipcă; d — riglă; e — grindă; f — scîndură semitivită; g — scîndură netivită.

1) *scînduri* (fig. 14, a), care sînt piese tivite, semitivite sau netivite, cu grosimi pînă la 40 mm inclusiv și lățimi mai mari decît dublul grosimii, variind între 8—30 cm (tabelul 2). Pe șantier se mai livrează *marginii*, care sînt scînduri netivite, avînd la jumătatea lungimii, pe fața interioară, cel puțin 10 cm lățime ;

2) *dulapi* (fig. 14, b), care sînt piese tivite, semitivite sau netivite, cu grosimi de 40—75 mm și lățimi de 12—30 cm ;

3) *șipci* (fig. 14, c), care sînt piese tivite, cu grosimi pînă la 40 mm inclusiv și lățimi de cel mult 60 mm (se mai numesc *lantefi*, *lați*, *leațuri*) ;

4) *rigle* (fig. 14, d), care sînt piese tivite, cu grosimi de la 40 mm pînă la 100 mm inclusiv și lățimi de 50—150 mm (se mai numesc *cusaci*).

Dimensiunile uzuale ale șipcilor și riglelor sînt date în tabelul 3 ;

5) *grinzi* (fig. 14, e), care sînt piese cu fețele și canturile plane și paralele, avînd secțiunea transversală de la 10×12 cm în sus (tabelul 4).

Tabelul 2

### Dimensiunile curente la scînduri și dulapi (conform STAS 942-53)

Grosimea mm		Lățimea, cm		Lungimea, m		
		Înguste	Late	Subscurte	Scurte	Normale
Scînduri	18 24	8—16	17—30	0,50—0,95 Din 5 în 5 cm	1,00—2,75 Din 25 în 25 cm	3,00—6,00 Din 50 în 50cm
	28 38	10—16				
Dulapi	48 58	12—16				
	68 75	16—30				

Tabelul 3

### Dimensiunile curente la șipci și rigle (conform STAS 942-53)

Grosi- mea cm	Lăţimea mm											Lungimea m
12	—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,00—2,75 Din 25 în 25 cm şi 3,00—6,00 Din 50 în 50 cm
18	18	—	38	48	—	—	—	—	—	—	—	
24	—	24	38	48	—	—	—	—	—	—	—	
28	—	—	—	48	56	—	—	—	—	—	—	
38	—	—	—	—	58	76	—	—	—	—	—	
48	—	—	—	48	—	75	—	96	—	—	—	
58	—	—	—	—	—	75	—	—	—	—	—	
68	—	—	—	—	—	—	88	—	—	—	—	
75	—	—	—	—	—	75	—	—	100	120	150	
96	—	—	—	—	—	—	—	96	—	—	—	

Tabelul 4

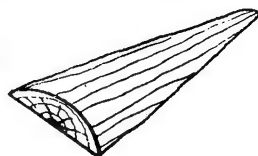
### Dimensiunile curente la grinzi (conform STAS 942-53)

[illegible]

În afară de aceste sortimente de cherestea, la tăierea buștenilor mai rezultă *lăturoaiele* (fig. 15), care sînt piese netivite avînd numai o față tăiată la ferăstrău.

Cherestea de rășinoase este standardizată și în ceea ce privește calitatea lemnului, aceasta apreciindu-se după aspectul feței, al cantului, anomaliilor și defecte etc. (STAS 1949-69).  
Astfel :

Pentru scîndurile și dulapii cu grosimi pînă la 48 mm inclusiv, de *lungimi normale* (3,00—6,00 m), se prevăd patru clase de calitate : clasa I, clasa II, clasa III și clasa IV.



Dulapii cu grosimi de 58—75 mm se sortează în două clase de calitate : clasa A și clasa B.

Pentru scîndurile și dulapii de orice grosime, cu *lungimi scurte* și *subscurte* (sub 3,00 m), se prevăd trei clase de calitate : clasa A<sub>1</sub>, clasa A<sub>2</sub> și clasa B<sub>1</sub>.

Riglele, grinzile, șipcile și lăturoaiele se sortează în cîte o singură clasă de calitate.

*Cherestea de foioase.* Pe șantier se întrebuintează de asemenea cherestea de stejar (STAS 1928-59) și de fag (STAS 1961-59), care se livrează în sortimente variate.

În tabelul 5 se indică dimensiunile sortimentelor curente ale cherestelei de stejar.

**d. Produse obținute prin valorificarea superioară a lemnului.**  
Scîndurile și celelalte semifabricate din lemn, obținute prin debitarea directă a trunchiurilor copacilor, pe lîngă faptul că au lățimi relativ mici (limitate de grosimea trunchiului copacului), prezintă variații deosebite de volum, atît la umiditate cît și la uscare, caracteristică ce condiționează utilizarea lor în construcții.

De asemenea, debitarea lor se face cu un mare procent de deșeuri și rebuturi.

În vederea eliminării acestor dezavantaje, cît și pentru a putea satisface cerințele tot mai mari de prefabricate din lemn, necesare executării volumului sporit al construcțiilor, se impune valorificarea la maximum a deșeurilor de lemn, ca și fabricarea de noi sortimente industriale din lemn de calitate superioară, ceea ce permite în același timp sporirea randamentului la utilizarea materiei prime.

Produsele realizate prin valorificarea superioară a lemnului sînt : furnirul, placajul, panelul, plăcile celulare, plăcile din așchii de lemn PAL, plăcile fibrolemnoase PFL.

1) *Furnirul* (STAS 1122-62, STAS 5513-66) este un semifabricat din lemn, livrat în formă de foi subțiri, cu grosimi de 0,4—6 mm,

Tabelul 5

**Dimensiunile cherestelei de stejar**  
(conform STAS 1928-59)

Sortimentul		Grosimea mm	Lăţimea cm	Lungimea m
1		2	3	4
Scinduri	Tivite	20; 25; 30; 40	De la 6 cm în sus, din cm în cm	1,00—5,00 Din 10 în 10 cm
	Netivite şi semitivite	20; 25; 30; 40	De la 8—12 cm în sus, din cm în cm	1,00—6,00 Din 10 în 10 cm
Dulapi	Tiviţi	50; 60; 70; 80; 90 100	De la 10 cm în sus, din cm în cm De la 11 cm în sus, din cm în cm	1,00—5,00 Din 10 în 10 cm
	Netiviţi	50; 60; 70  80; 90; 100	De la 14 cm în sus, din cm în cm De la 16 cm în sus, din cm în cm	1,00—6,00 Din 10 în 10 cm
	Semitiviţi	50; 60; 70 80; 90; 100	De la 12—14 cm în sus, din cm în cm	
Frize	Scurte Lungi	20; 25	3,5—10 Din 0,5 cm în 0,5 cm 7—12 Din cm în cm	0,20—0,95 Din 5 în 5 cm De la 1 m în sus din 10 în 10 cm
Şipci	Scurte Lungi	25; 30; 40	2,5; 3; 4,5 5; 6	De la 1 m în sus din 10 în 10 cm
Rigle	Scurte Lungi	50—100 Din 10 în 10 mm	5—10 Din cm în cm	0,40—0,095 Din 5 în 5 cm De la 1 m în sus din 10 în 10 cm
Margini		20 şi 25 la capă- tul gros şi mini- mum 10 şi 15 la capătul subţire	De la 8 cm în sus	1—3 Din 10 în 10 cm
Lăturoaie		Minimum 10 la capătul subţire	De la 7 cm în sus	1—3 Din 10 în 10 cm

obținute prin derularea sau tăierea plană a buștenilor. Furnirul este utilizat în construcții pentru acoperirea (furniruirea) fețelor exterioare și interioare ale ușilor, mobilei, lambriurilor și a altor produse asemănătoare. Se utilizează de asemenea la confecționarea straturilor exterioare ale plăcilor celulare de lemn.

2) *Placajul* (STAS 1245-62, STAS 5513-66) se livrează sub formă de panouri dreptunghiulare (fig. 16, a), care se obțin prin suprapunerea și încheierea unui număr impar de straturi din furnir de esență moale, așezate cu fibrele fiecărui strat perpendicular față de cele ale straturilor următoare.

Dimensiunile curente ale foilor de placaj sînt de  $1\,250 \times 1\,250 \dots 2\,000 \times 1\,250$  mm, cu grosimi de 3—12 mm. Placajul este utilizat în special la confecționarea ușilor și a mobilierului.

În comparație cu cheresteaua, placajul prezintă următoarele avantaje :

— nu prezintă variații de volum, nu se deformează, nu crapă și este mai rezistent ;

— piesele de placaj sînt mai ușoare decît cele de cherestea ;

— fața exterioară are un aspect mai îngrijit decît cheresteaua etc.

Există numeroase sortimente de placaj, dintre care cele mai utilizate sînt :

— *placaj de interior*, care este utilizat în spații închise, în condiții de umiditate și temperatură normale ;

— *placaj de exterior*, care este utilizat în afara construcțiilor, fiind rezistent la intemperii și la apă ;

— *placaj pentru cofraje*, care este un placaj de exterior, fie protejat la exterior cu unul sau două filme (pelicule) din materiale sintetice, fie neprotejat la exterior. Straturile de furnir din care este alcătuit acest placaj sînt încheiate cu adeziv rezistent la acțiunea umidității.

În ultima vreme, placajul se utilizează pe scară largă la executarea panourilor de cofraj.

În funcție de adezivul utilizat, se produc următoarele tipuri mai importante de placaj pentru cofraje : placaj E tip 100 F, confecționat din furnire încheiate și protejate la suprafață cu o peliculă de lac de bachelită (tegofilm), precum și placaj E tip 100 S, alcătuit din furnire încheiate cu rășini sintetice în soluții apoase.

Dimensiunile curente ale panourilor de placaj pentru cofraje sînt  $1\,220 \times 1\,220 \dots 2\,500 \times 1\,220$  mm, cu grosimi de 6, 8, 10, 12 și 15 mm, straturile de furnir fiind în număr de 3, 5, 7 sau 9.

La confecționarea panourilor de cofraj se utilizează de asemenea *placajul de fașă pentru cofraje* (STAS 7004-64). Acesta se produce în două tipuri : tip N, cu fețele neprotejate, precum și tip P, cu fețele

protejate cu una sau două pelicule de adeziv fenolformaldehidic. Ambele tipuri pot fi de calitate I și II. Placajul de fag pentru cofraje se livrează cu dimensiunile de  $2\,000 \times 1\,250$  mm și grosimi de 8 și 15 mm, iar la comandă se livrează de asemenea panouri de  $2\,000 \times 1\,000$  mm.

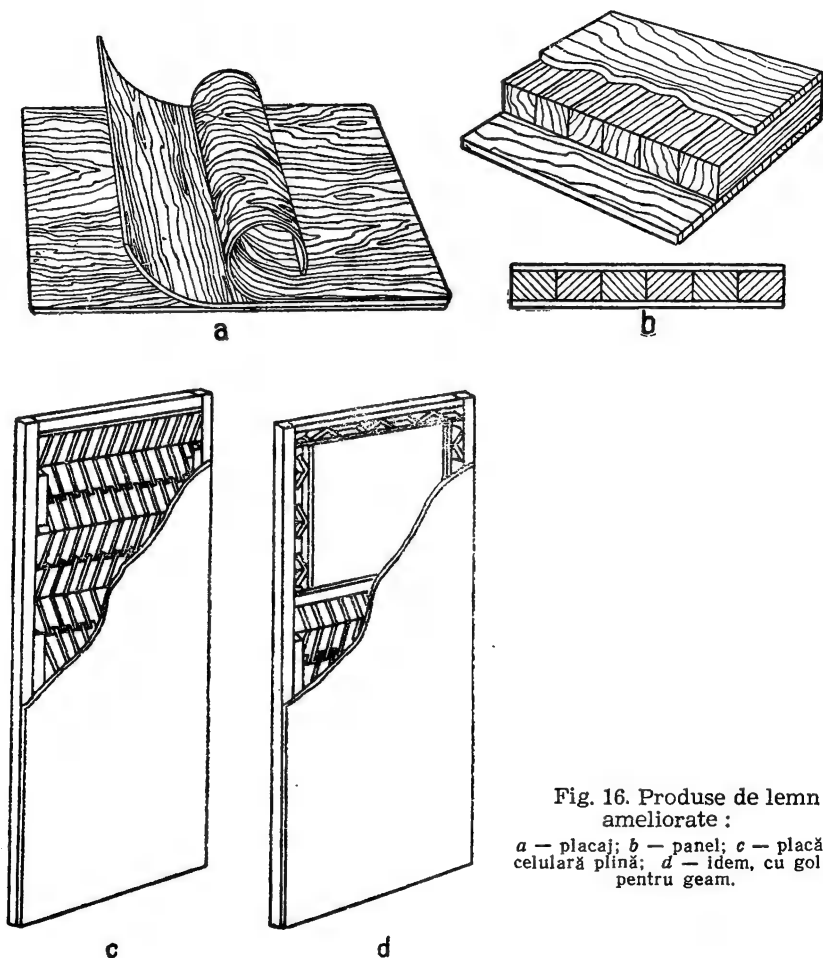


Fig. 16. Produse de lemn ameliorate :  
*a* — placaj; *b* — panel; *c* — placă celulară plină; *d* — idem, cu gol pentru geam.

Cofrajele confecționate din placaje pentru cofraje, în comparație cu cele din cherestea, prezintă mari avantaje. Astfel, ele sînt ușoare, rezistente și permit un mare număr de reutilizări.



De asemenea, manipularea și montarea lor se fac cu mare ușurință, ceea ce necesită un consum de forțe de muncă extrem de redus, iar după decofrare fața betonului rămîne netedă, fapt ce permite să se elimine tencuirea acesteia.

3) *Panelul* (STAS 1575-60 și STAS 5513-66) se livrează sub formă de panouri (fig. 16, b), formate dintr-un miez de șipci subțiri înleiate, acoperite pe ambele fețe cu cîte un strat de furnir, înleiat cu fibrele dispuse perpendicular pe direcția fibrelor miezului.

Formatele curente ale panourilor de panel sînt  $600 \times 1\,700 \dots 1\,250 \times 2\,000$  mm cu grosimi de 16, 19, 22, 25, 30, 33 și 40 mm.

Panelul are o largă întrebuințare la fabricarea mobilei și a tîmplăriei interioare (uși, lambriuri, căptușeli interioare la uși etc.).

Față de piesele lucrate din lemn masiv, cele confecționate din panel prezintă avantajul că sînt mai ieftine, mai ușoare etc.

4) *Plăcile celulare de lemn* (STAS 1624-68) sînt panouri alcătuite dintr-o ramă de lemn (fig. 16, c, d), pe ale cărei amîndouă fețe este aplicat placaj sau plăci din fibre de lemn, iar în interior se află un miez din lamele de PFL.

Dimensiunile curente ale acestor plăci sînt 1 845 și 2 045 mm lungime, cu lățimi de 603, 703, 803 și 903 mm, grosimea lor fiind 40 mm.

Aceste plăci se utilizează la fabricarea ușilor interioare și pot fi livrate în două tipuri: plăci celulare pline și plăci celulare cu gol pentru geam.

5) *Plăcile din așchii de lemn PAL* (STAS 6769-63) sînt semifabricate livrate sub formă de panouri, obținute prin aglomerarea așchiilor de lemn cu ajutorul unui liant sintetic și presarea lor la temperaturi și presiuni ridicate.

Materia primă constă atît din deșeuri de lemn, cît și din așchii de foioase tari (fag, mesteacăn), foioase moi (salcie, plop, anin, tei), rășinoase (molid, brad), precum și alte specii de foioase și rășinoase.

După modul de fabricare, plăcile din așchii de lemn pot fi de două tipuri: plăci presate perpendicular pe fețe și plăci extrudate.

*Plăcile presate perpendicular pe fețe* (STAS 6438-67), denumite pe scurt PAL, se obțin prin aplicarea forței de presare perpendicular pe suprafața plăcii. Aceste sortimente de plăci din așchii de lemn se produc *hidrofugate în masă* (în care caz poartă indicativul H), pentru hidrofugare utilizîndu-se emulsie de parafină. Cu acordul părților (fabricant și beneficiar), se pot livra de asemenea plăci *nehidrofugate* (în care caz poartă indicativul NH).

După structura plăcii în secțiune, se deosebesc: *plăci unistratificate* (alcătuite dintr-un singur strat de așchii) și *plăci tristratificate* (alcătuite din trei straturi distincte de așchii).

Dimensiunile de fabricație ale plăcilor din aşchii de lemn sînt următoarele :  $3\,660 \times 1\,830$  mm, cu grosimi de 8, 12, 16, 18, 22 şi 25 mm, precum şi  $3\,600 \times 1\,800$  mm, cu grosimea de 8 mm.

Plăcile PAL presate perpendicular pe fețe se fabrică în următoarele trei calități : calitatea A, calitatea B şi calitatea C.

Plăcile extrudate, denumite pe scurt PALEX, se obțin prin aplicarea forței de presare într-o direcție paralelă cu suprafața plăcii şi în sensul extruderii. Aceste sortimente de plăci din aşchii de lemn se produc *pline* (cu miezul plin) şi *cu goluri* (cu miezul străbătut de goluri). Dimensiunile de fabricație ale plăcilor extrudate sînt  $2\,500 \times 1\,250 \dots 750 \times 1\,250$  mm, cu grosimi variabile.

După modul de prelucrare, plăcile din aşchii de lemn pot fi : brute, şlefuite, furniruite, melaminate, emailate, hidrofugate, ignifugate, antiseptizate.

Plăcile din aşchii de lemn au o largă utilizare în construcții, la executarea pereților despărțitori, a ușilor, a tavanelor, a căptușelilor interioare, a construcțiilor provizorii etc.

6) *Plăcile fibrolemnoase PFL* (STAS 6964-64) sînt semifabricate livrate sub formă de panouri avînd în general grosimi mai mari de 1,5 mm, obținute din fibre de lemn şi alte materiale, prin înclieierea cu ajutorul unor adevizi sintetici.

În funcție de densitatea lor aparentă, aceste plăci se clasifică astfel :

- plăci fibrolemnoase poroase (*moi*), STAS 7848-67, cu densitatea aparentă de 220—400 kg/m<sup>3</sup>, avînd dimensiuni de  $1\,830 \times 1\,220 \dots 5\,500 \times 1\,220$  mm şi grosimi de 8—20 mm ;

- plăci fibrolemnoase semidure, cu densitatea aparentă de 650—850 kg/m<sup>3</sup> ;

- plăci fibrolemnoase dure (STAS 6986-64), cu densitatea aparentă de minimum 850 kg/m<sup>3</sup> ;

- plăci fibrolemnoase extradure (STAS 6986-64), cu densitatea aparentă de minimum 950 kg/m<sup>3</sup>.

Dimensiunile curente ale plăcilor fibrolemnoase dure şi extradure sînt de  $1\,830 \times 1\,700 \dots 5\,500 \times 1\,700$  mm cu grosimi de 3,2—7,0 mm.

Se fabrică plăci fibrolemnoase cu calități îmbunătățite, prin adăugarea în masa de fibre lemnoase a unor substanțe speciale. Aşa sînt : plăci fibrolemnoase *bitumate* (cu rezistență sporită la umiditate), cele *antiseptizate* (rezistente la atacul dăunătorilor), cele *ignifugate* (cu rezistență sporită la foc).

De asemenea, se fabrică *plăci fibrolemnoase emailate* (STAS 7577-66), înnobilate prin emailarea sau lăcuirea suprafeței lor şi *plăci fibrolemnoase melaminate* (STAS 7578-66), înnobilate prin apli-

carea pe suprafața lor a unuia sau mai multor filme din hîrtie impregnată cu rășini sintetice. Aceste sortimente se caracterizează prin aspectul lor deosebit și prin rezistențe sporite.

Datorită costului redus și calităților lor, plăcile fibrolemnoase au un domeniu larg de utilizare în construcții. Astfel, plăcile fibrolemnoase se utilizează la executarea cofrajelor, la confecționarea caselor prefabricate, a pereților despărțitori, la executarea asterelii acoperișurilor etc. Plăcile poroase sînt utilizate ca strat suport și strat fonoizolant la pardoseli.

#### e. Produse de lemn pentru învelitori.

La construcțiile din regiunile de munte, pentru executarea acoperișului și căptușirea pereților exteriori, se folosește adeseori șindrila și șita. Aceste produse se obțin chiar în cadrul exploatării pădurilor, prin despicarea buștenilor pe direcție radială și prin cioplire.

*Șindrila* (fig. 17, *a*) este prevăzută cu uluc pe un cant longitudinal și cu al doilea cant subțiat, pentru a putea pătrunde în ulucul piesei vecine. Dimensiunile șindrilei sînt cele din tabelul 6.

*Șita* (fig. 17, *b*) are lungimi de 300—800 mm, lățimi de 70—140 mm și grosimi de 3—8 mm. Șita se mai numește *draniță*.

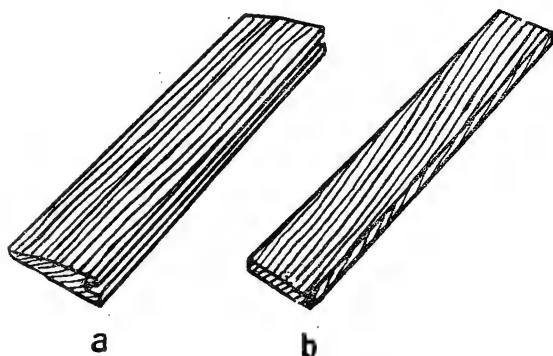


Fig. 17. Produse de lemn pentru învelitori :  
*a* — șindrila; *b* — șita.

Tabelul 6

Dimensiunile șindrilei						
Mări- mea	Dimensiunile șindrilei, mm				Dimensiunile ulucului mm	
	Lungimea mm	Lățimea mm	Grosimea mm			
			Cantul cu uluc	Cantul ascuțit	Adâncimea	Lățimea în gură
1	300	90—130	15	3	10	5
2	400	90—130	15	3	10	5
3	500	90—130	15	3	10	5

Speciile din care se fasonază aceste produse sînt : molidul, bradul, pinul, plopul și fagul.

Șița și șindrila se ambalează în legături de cîte 100 bucăți.

În vederea măririi durabilității lor, aceste produse se impregnează cu substanțe antiseptice.

f. **Produse de lemn pentru pardoseli.** *Scîndurile geluite cu lambă și uluc* — STAS 258-49 (fig. 18, a) sînt utilizate la executarea dușumelilor de lemn.

*Scîndurile geluite, fălțuite* (fig. 18, b) sînt utilizate la executarea dușumelilor, plafoanelor, pereților, streășinilor etc.

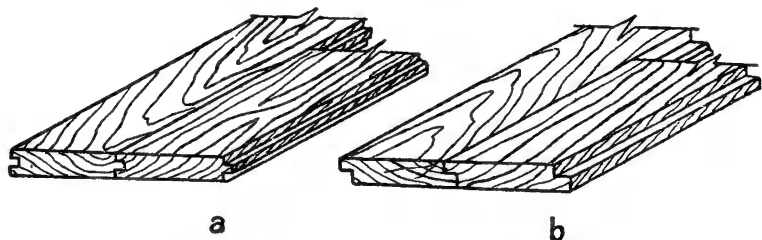


Fig. 18. Scînduri profilate :  
a — cu lambă și uluc; b — fălțuite.

*Parchetele* (STAS 228-69) (fig. 19, a, b) sînt produse finite din lemn, livrate sub formă de lamele prevăzute cu lambă și uluc (atît pe canturi cît și la capete).

În țara noastră parchetele se fabrică din stejar, fag și cer, dimensiunile lamelilor fiind : lungimea 20—50 cm, lățimea 3—9 cm și grosimea 17—22 mm.

Pentru încadrarea pardoselei în lungul pereților, se folosesc *frize de perete* (fig. 19, e), (lamelle de parchet mai late și mai lungi); pentru acoperirea spațiului dintre frize și perete, se utilizează șipci profilate numite *pervazuri* (fig. 19, e).

Se livrează de asemenea parchete prevăzute *cu lambă în coadă de rîndunică* (fig. 19, d). Acest tip de parchet se așază direct pe un strat de asfalt, fără dușumea oarbă.

*Panouri de parchet mozaic* (STAS 6772-63). Acest sortiment de parchet este alcătuit din lamele (neprofilate pe canturi și capete) lipite pe hîrtie cu ajutorul dextrinei, sub formă de panouri (fig. 20). Panourile sînt alcătuite din 16 (25) grupuri a cîte 5 (6) lamele dispuse în șah. Lamelele sînt confecționate din lemn de foioase tari, iar dimensiunile panoului sînt de 448×448; 480×480; 500×500; 600×600 mm, cu grosimi de 6, 8 și 10 mm.

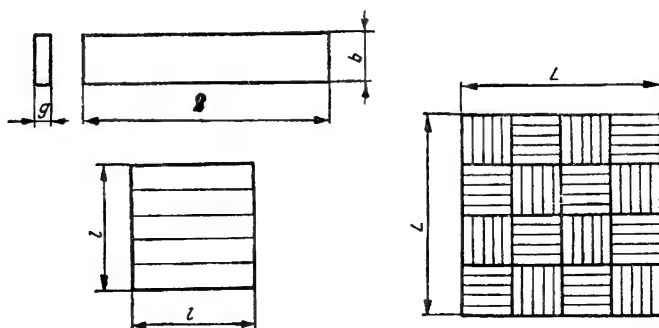
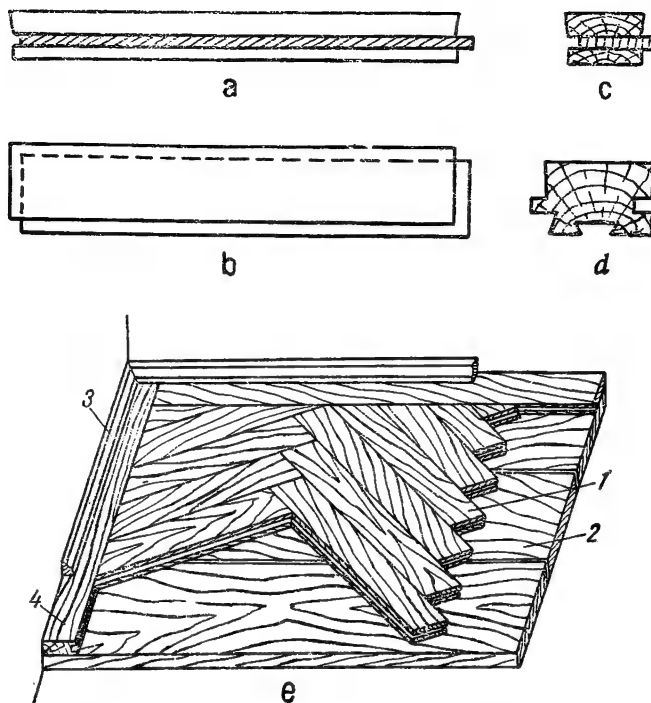


Fig. 20. Panou de parchet mozaic.

*Pavele de lemn pentru pavaie* (STAS 3344-67). Pavelele de lemn se fabrică din lemn de foioase tari și se livrează în două tipuri :

— tip P, pavele prismatice (fig. 21, a), cu dimensiunile 60... 250×50... 100 mm și înălțimi de 60, 80, 100 și 120 mm ;

— tip C, pavele cilindrice (fig. 21, b) cu diametrul 70— 1500 mm și aceleași înălțimi ca pavelele prismatice.

Pavelele se utilizează la executarea pardoselilor din ateliere, hale industriale, depozite etc. În trecut, se utilizau, de asemenea, la pavarea străzilor.

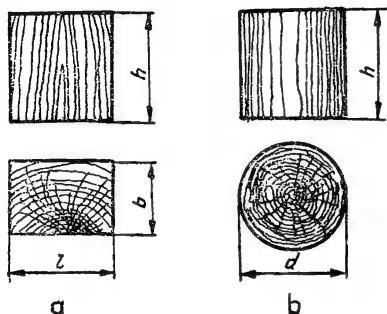


Fig. 21. Pavele de lemn :  
a — tip P; b — tip C.

## 6. Conservarea și depozitarea lemnului

a. **Măsuri pentru conservarea lemnului.** Lemnul utilizat în construcții trebuie protejat de acțiunea intemperiei, de atacul ciupercilor și al insectelor, de foc etc. Mijloacele întrebuințate în acest scop sînt diferite de la caz la caz. Cele mai frecvente sînt : vopsirea, antiseptizarea, hidrofugarea, ignifugarea.

*Vopsirea* constă în aplicarea vopselelor sau lacurilor pe suprafața lemnului perfect uscat. Vopsirea se face cel puțin în două straturi și un grund și apără lemnul de acțiunea intemperiei.

*Antiseptizarea* constă în vopsirea sau impregnarea lemnului cu substanțe speciale, printre care : carbolineum, creozot, catran etc. Tratarea se mai poate realiza prin carbonizarea lemnului, adică expunerea parțială la foc a porțiunii respective din piesa de lemn. Prin antiseptizare lemnul este protejat de atacul insectelor și al ciupercilor.

*Hidrofugarea* se obține prin aplicarea unor soluții de bitum pe piesa expusă la intemperii. În unele cazuri, izolarea împotriva acțiunii umidității se mai obține cu carton asfaltat (STAS 2925-67).

În afara antiseptizării și hidrofugării prin *tratare superficială* care asigură pătrunderea substanțelor respective numai pe o mică adîncime în lemn, se mai aplică metoda *tratării în profunzime*, prin *vacuumare*. Tratarea prin vacuumare se execută în fabrici utilizate special (de exemplu, fabrici de creozotare a traverselor de cale ferată).

*Ignifugarea* se execută în scopul de a se realiza întârzierea aprinderii lemnului, transformând arderea rapidă într-una lentă și reducând astfel pericolul de incendiu.

Ignifugarea se obține prin tratarea lemnului cu produse ignifuge speciale și anume :

- produsul ignifug de interior I.107-1 ;
- produsul ignifug de interior DIASIL ;
- produsul ignifug de exterior I.107-30 ;
- produsul ignifug de impregnare pe bază de fosfat de amoniu și borax ;
- produsul ignifug de impregnare pe bază de fosfat de amoniu și sulfat de amoniu.

Aceste produse se aplică în straturi succesive fie prin pensulare, fie prin stropire, în conformitate cu prevederile *Normativului pentru ignifugarea lemnului, produselor din lemn și materialelor textile, indicativ C. 58-70* <sup>1)</sup>.

b. **Sortarea, uscarea și depozitarea lemnului.** După debitare, lemnul se sortează pe dimensiuni și calități. Pentru a se recunoaște ușor calitatea lui, pe capetele pieselor se face marcarea, prin poansonare (imprimare în lemn) sau stampilare.

Marcarea cherestelei de rășinoase cu lungimea de la 3,00 m inclusiv în sus se face astfel (STAS 5194-64) :

- |                     |              |                             |
|---------------------|--------------|-----------------------------|
| — clasa extra (E) : | subclasa E-A | . (un punct) ;              |
|                     | subclasa E-B | .. (două puncte) ;          |
| — clasa tombant (T) |              | T (litera T) ;              |
| — clasa III         |              | III (trei linii paralele) ; |
| — clasa IV          |              | X (litera X) ;              |
| — clasa V :         | subclasa V-A | XX (două litere X) ;        |
|                     | subclasa V-B | XXX (trei litere X).        |

Marginile, lăturoaiele, șipcile și riglele nu se marchează.

Marcarea cherestelei de foioase cu lungime de la 1,00 m în sus, se face astfel (STAS 5194-64) :

- |           |   |
|-----------|---|
| — clasa A | . (un punct cu diametrul de 7 mm)             |
| — clasa B | .. (două puncte cu diametrul de cîte 7 mm) ;  |
| — clasa C | ... (trei puncte cu diametrul de cîte 7 mm) ; |
| — clasa D | X (litera X).                                 |

Această marcă se aplică la cherestea, cu excepția riglelor, șipcilor, frizelor, marginilor și lăturoaielor.

---

<sup>1)</sup> Publicat de Ministerul Construcțiilor Industriale, în Buletinul Construcțiilor, nr. 12/1970.

Marcarea se face cu o vopsea de culoare vie, care să poată fi distinsă cu ușurință.

Cheresteaua debitată trebuie uscată. Uscarea se poate face pe cale naturală, în stive, sau pe cale artificială, în uscătorii.

La *uscarea naturală* a lemnului în aer liber sau sub șoproane, stivele se așază în locuri uscate, pe postamente de lemn sau beton, pentru

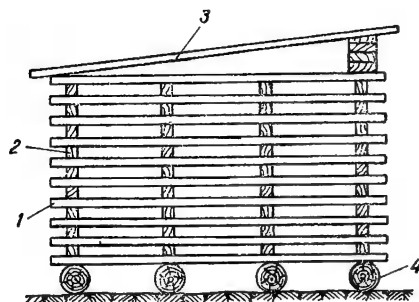


Fig. 22. Stivuirea lemnului :

1 — material lemnos; 2 — scinduri sau șipci de rezemare; 3 — învelitoare; 4 — postament din bile sau beton.

a se asigura de asemenea aerisirea părților lor inferioare. Distanța de la stive până la clădiri sau până la marginea pădurii trebuie să fie cel puțin 100 m, pentru a se asigura buna circulație a aerului. Între stive, sau între stive și șoproane, se vor prevedea distanțele indicate de normele de pază contra incendiilor<sup>1,2)</sup>.

Între piesele de lemn din stive se așază șipci sau scinduri (fig. 22).

Uscarea naturală prezintă avantajul că materialul lemnos pierde apa încet, își păstrează cu-

loarea uniformă și nu crapă. Prezintă însă dezavantajul că durează mult, iar anotimpul favorabil uscării este perioada lunilor mai-septembrie.

*Uscarea artificială* a lemnului se efectuează în spații prevăzute cu instalații speciale; acest procedeu prezintă avantajul că durează un timp mai scurt și se poate aplica în orice perioadă a anului.

Cheresteaua adusă pe șantier se depozitează în stive, în vederea bunei conservări.

În mod obișnuit, stivuirea se face în aer liber, sub un acoperiș de lemn sau carton asfaltat (tablă). În acest scop, pe terenul uscat, curățit de vegetație și nivelat, se execută întâi o platformă, din tălpi de lemn sau beton, așezată pe suporturi de lemn, beton etc. Fața de jos a acestei platforme trebuie să fie situată la înălțimea de cel puțin 25 cm deasupra solului.

O atenție deosebită trebuie acordată depozitării plăcilor din așchii de lemn și a plăcilor fibrolemnoase. Acestea se transportă în vehicule

<sup>1)</sup> Normativ republican pentru proiectarea și executarea construcțiilor și instalațiilor din punct de vedere al prevenirii incendiilor. Ordin nr. 510/5.I.1970. Redacția publicațiilor pentru construcții, M.C. Ind., București, 1970.

<sup>2)</sup> Instrucțiuni pentru prevenirea incendiilor pe ramuri de producție. Ordin nr. 39/N/27.XII.1969. Redacția publicațiilor de construcții, M.C. Ind. București, 1969.



curate și uscate, ferindu-se, în special la marginile lor, de șocuri și de contactul cu ploaia sau cu umezeala (în contact cu umezeala, marginile plăcilor au tendința de umflare și exfoliere).

Depozitarea acestor plăci trebuie făcută în încăperi închise și uscate, în stive sortate după dimensiuni și calitate, avându-se în vedere ca suprafața lor să fie ferită de murdărire. Rezemarea trebuie să asigure nedeformarea piesei.

## B. METALELE

Metalele există în natură sub formă de *minereuri*, care pe lângă metalul curat conțin și alte elemente.

Pentru a obține metal în stare curată, minereurile sînt supuse unor operații complexe de prelucrare, după diferite metode (electrolitică, chimică etc.).

Dintre metale, fierul și aliajele lui (aliajele sînt produse omogene obținute prin amestecul unui metal cu un metaloid) au o largă întrebuințare în construcții.

Deși folosit pe scară întinsă și denumit în mod curent *fier*, fierul curat nu există ca produs industrial decît în mică măsură (pentru experiențe de laborator). În practică, produsul utilizat în construcții și în celelalte sectoare ale economiei este, în majoritatea cazurilor, un *aliaj de fier-carbon*.

Aliajele fierului cu carbonul sînt : *fonta* (conținut de carbon peste 1,7%) și *oțelul* (conținut de carbon de cel mult 1,7%).

a. **Fonta.** Se obține pe cale directă din minereu de fier și cocs, prin arderea acestora în cuptoare speciale.

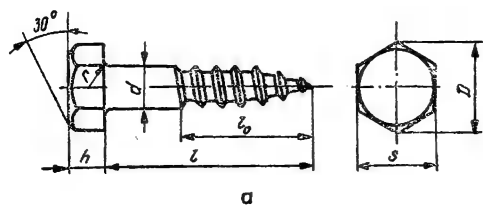
În construcții, fonta se folosește la instalații (țevi de scurgere, coteluri, ramificații, capace), plăci pentru reazeme, unelte etc. La lucrările de dulgherie se folosesc rareori piese de fontă, de exemplu, ca piese de sprijinire (papuci).

b. **Oțelul.** Se obține din fontă, căreia i se reduce cantitatea de carbon (prin tratarea specială a fontei în stare topită).

Oțelurile folosite curent în construcții se obțin prin laminare și sînt cunoscute de obicei sub numele de *oțeluri-carbon obișnuite* (STAS 500/1-68 și STAS 500/2-68).

Oțelul se folosește la lucrările de dulgherie în special sub formă de piese pentru legarea și solidarizarea elementelor de lemn. Așa sînt :

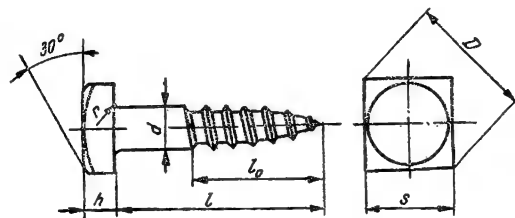
— oțelul 1-lat (STAS 395-68), cu secțiunea dreptunghiulară, avînd lățimi de 12—150 mm și grosimi de 5—50 mm ; se livrează cu lungimi de 2—12 m ;



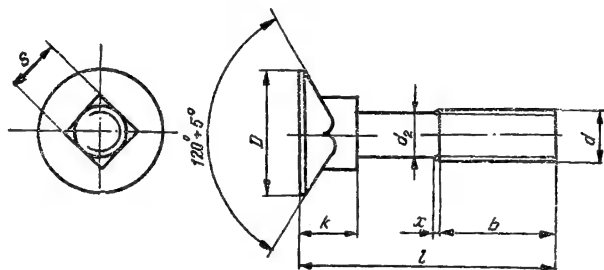
a

Fig. 23. Șuruburi pentru lemn :

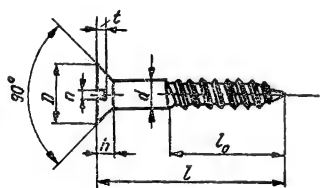
a — cu cap hexagonal; b — cu cap pătrat; c — cu cap înecat și gît pătrat; d — cu cap crestat, înecat; e — cu cap crestat, semiînecat; f — cu cap semirotund.



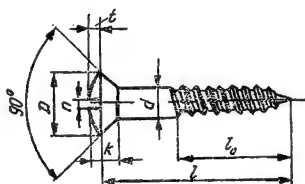
b



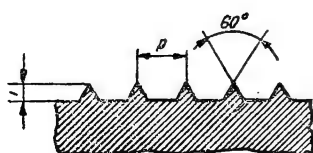
c



d



e



f

— banda de oțel (STAS 908-69), cu secțiunea dreptunghiulară, avînd lățimi de 20—150 mm și grosimi de 1—5 mm ;

— oțelul profilat, cu secțiuni variate (*T*, dublu *T*, *U*, cornier, semirotond etc.);

— oțelul-beton (STAS 438-67), cu secțiunea circulară ; aceasta se livrează în mai multe sortimente, dintre care cel mai obișnuit este OB 38, cu diametre variînd de la 6 la 28 mm, utilizat în mod curent la executarea betonului armat sau la confecționarea unor piese pentru acoperișurile de lemn ;

— șuruburile pentru lemn (fig. 23), avînd forme și dimensiuni variate ; la lucrările de dulgherie se utilizează în special șuruburile cu tijă filetată prevăzute cu piuliță (fig. 24, *a*), care pe șantier poartă denumirea de *buloane* ;

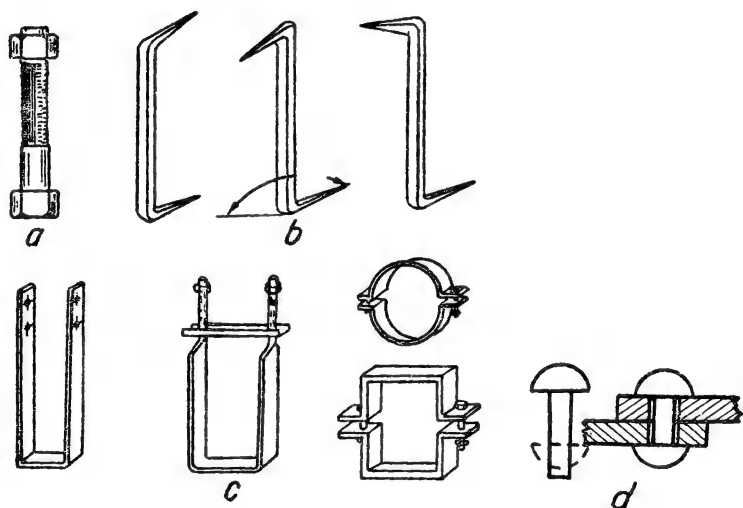


Fig. 24. Piese de oțel pentru dulgherie :  
*a* — bulon; *b* — scoabe; *c* — zbanțuri, bride, coliere; *d* — nituri.

— scoabele (fig. 24, *b*), de diferite forme și dimensiuni ;

— niturile, utilizate la asamblarea tablei sau a pieselor metalice (fig. 24, *d*) ;

— zbanțurile, bridele, colierele etc. (fig. 24, *c*), folosite de asemenea la solidarizarea pieselor de lemn ;

— cui e l e (fig. 25), de diferite forme și dimensiuni, care se marchează cu două numere (indicând diametrul și lungimea, în milimetri), și anume : *cui e cu cap conic*, cu tijă cilindrică (STAS 2111-65) (fig. 25, a) sau cu tijă pătrată, *cui e cu cap plat*, utilizate pentru montarea șindri-lei (fig. 25, b) și pentru montarea cartonului asfaltat (fig. 25, c), *cui e cu cioc* utilizate pentru montarea rabițului (fig. 25, d), și *cui e-scoabe* (fig. 25, e).

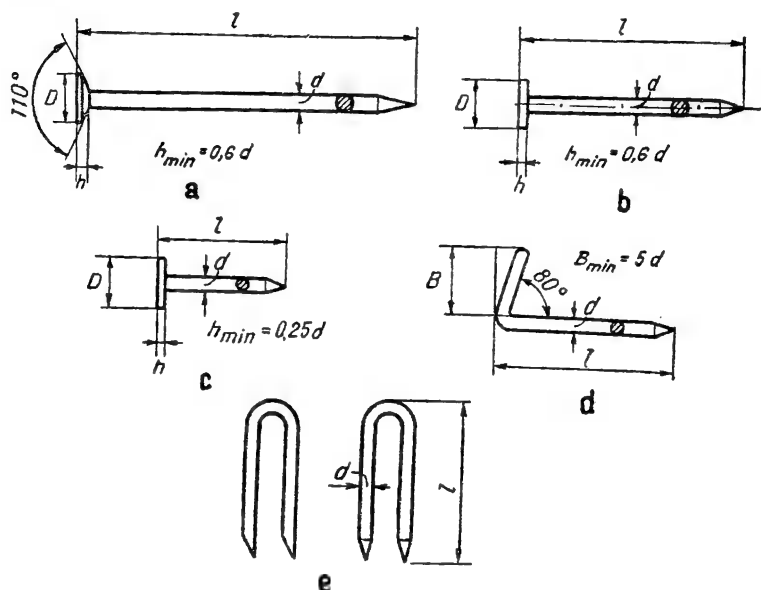


Fig. 25. Cui e pentru construcții :

a — cu cap conic și tijă cilindrică; b, c — cu cap plat; d — cu cioc;  
e — cui e-scoabe.

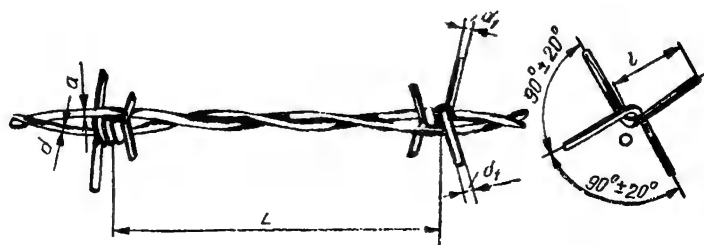


Fig. 26. Sîrmă ghimpată.

Pentru cuiile indicate, dimensiunile uzuale sînt cele date în tabelele 7, 8, 9, 10 și 11.

Alte produse de oțel sînt :

— sîrma, care poate fi : moale (neagră, albă, zincată), tare, ghimpată (fig. 26), (STAS 1179-67) etc. ; cea mai utilizată pe șantier este sîrma neagră (STAS 889-60) ;

*Tabelul 7*

**Cuie cu cap conic, tip A, cu tijă cilindrică**  
(conform STAS 2111-65)

<i>d</i>	<i>l</i>	<i>d</i>	<i>l</i>
Nominal, mm		Nominal, mm	
1,80	30	4,00	(40)
	35		(90)
	40		100
	(45)		110
	(50)		
2,00	40	4,50	(120)
	45		130
	(50)		
2,24	45	5,00	(90)
	50		(120)
	(55)		(140)
	(60)		150
2,50	(40)	5,50	(150)
	50		160
	60		
2,80	50	6,00	(160)
	60		(180)
3,00	(60)		200
	70	7,10	(130)
	80		(200)
			225
3,55	(70)	8,00	(200)
	80		250
	90		

Tabelul 8

Cuie cu cap plat, tip A  
(pentru șindriță)  
(conform STAS 2111-65)

<i>d</i>	<i>l</i>
Nominal, mm	
1,00	10
	13
	16
1,18	13
	16
	20
1,40	16
	20
	25
	30
1,60	20
	25
	30
	35
2,00	40
	45
	50
2,24	45
	50
	55
2,50	50
	60
	65

Tabelul 9

Cuie cu cap plat, tip B (pentru tablă  
și carton asfaltat)  
(conform STAS 2111-65)

<i>d</i>	<i>l</i>
Nominal, mm	
2,00	20
	25
2,24	11
	25
	30
2,50	30
	35
	40
3,00	30
	35
	40
3,55	40

Tabelul 10

Cuie cu cioc, tip A (pentru rabiț)  
(conform STAS 2111-65)

<i>d</i>	<i>l</i>
Nominal, mm	
2,24	25
	30
	35
2,50	25
	30
	35
2,80	30
	35

**Cuie-scoabe**  
(conform STAS 2111-65)

$d$	$l$	$d$	$l$
Nominal, mm		Nominal, mm	
1,60	16	2,80	30 35
2,00	20 25	3,00	30 35
2,24	25 30	3,55	30 35
2,50	25 30	4,00	40

— *tabla neagră* (STAS 901-67), în grosimi de 0,5—4,0 mm și *tabla zincată* (STAS 2028-65), în grosimi de 0,3—2,0 mm, folosită la învelitori și livrată sub formă de foi dreptunghiulare, în legături de 30—35 foi; dimensiunile foi variază, fiind cuprinse în următoarele limite: 650 ... 1 000 mm × 1 000 ... 2 000 mm;

— împletiturile din sîrmă de oțel (STAS 2542-63) răsucită (fig. 27), cu ochiuri patrute, hexagonale sau trapezoidale, folo-

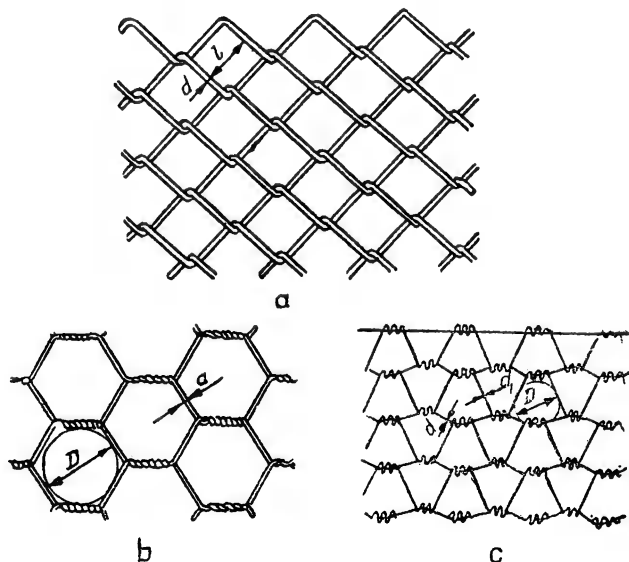


Fig. 27. Împletitură din sîrmă de oțel :

$a$  — cu ochiuri pătrate;  $b$  — cu ochiuri hexagonale;  $c$  — cu ochiuri trapezoidale.

site ca armătură în construcții, pentru rabiț, plasă de protecție sau garduri de șantier.

c. **Oțelul special.** Are o mare rezistență ; servește la confecționarea sculelor.

## C. ALTE MATERIALE DE CONSTRUCȚIE

a. **Plăci din talaș cu ciment, tip stabilit (STAS 1239-61).** Aceste plăci se fabrică din talaș de rășinoase tăiat în fire drepte, care se îmbibă într-o soluție de clorură de calciu cu apă, apoi se amestecă cu ciment și se presează în tipare. Plăcile au dimensiunile de  $2,00 \times 0,50$  m și grosimi de 2,5 și 5 cm. Densitatea aparentă este de 390—430 kgf/m<sup>3</sup>, ceea ce permite să se utilizeze la executarea pereților ușori. Aceste plăci se folosesc de asemenea ca material termoizolant și fonoizolant.

Depozitarea plăcilor de stabilit se face pe cant, în locuri acoperite și uscate.

b. **Plăci de stuf (stufit) (STAS 3010-62).** Aceste plăci se fabrică prin presarea mecanică și legarea cu sîrmă a stufului. Ele se livrează în 3 tipuri :

— tip S, avînd densitatea aparentă 140—170 kgf/m<sup>3</sup> și folosindu-se la lucrări speciale de izolații termice și fonice ;

— tip I, avînd densitatea aparentă 171—230 kgf/m<sup>3</sup> și utilizîndu-se la lucrări de izolații ;

— tip C, avînd densitatea aparentă 231—300 kgf/m<sup>3</sup> și utilizîndu-se la construcții provizorii : pereți, acoperișuri, împrejmuiri etc.

Dimensiunile plăcilor de stufit sînt 1 500 și 1 600  $\times$  1 000—2 700 mm, cu grosimi de : 20 ; 30 ; 35 ; 40 și 500 mm.

Plăcile de stufit se depozitează pe traverse de lemn sau beton, în locuri ferite de umezeală.

c. **Clei.** Acesta este un material ajutător care se utilizează la încleierea pieselor de lemn. Cleiul se fabrică din resturi de oase, piele etc. sau ca produs sintetic.

La lucrările de dulgherie se folosesc următoarele cleiuri :

— cleiul de gelatină (clei de piele — STAS 89-69, clei de oase-osacol — STAS 88-66), furnizat în plăci ; acest clei se fărâmițează și se înmoaie cu apă 12 h, apoi se încălzește în vase cu pereți dubli, avînd apă între pereți ;

— cleiul de cazeină, furnizat în formă de praf ; se dizolvă în apă, adăugîndu-se substanțe antiseptice ;

— cleiul de rășini (pe bază de fenilformaldehidă, acetofenol etc.), care permite lipirea metalelor cu lemnul.

Cleiul se prepară de asemenea în amestecătoare electrice.



d. **Carton asfaltat.** Acest material se utilizează la executarea învelitorilor construcțiilor și executarea izolațiilor hidrofuge.

Se fabrică mai multe sortimente de carton asfaltat :

— carton bitumat (STAS 138-69), fabricat din carton impregnat cu bitum ; acesta poate fi neacoperit sau acoperit pe ambele fețe cu mastic bituminos, care la cartoanele bitumate cu strat de acoperire este presărat pe ambele fețe cu nisip sau cenușă de termocentrală ;

— carton asfaltat obișnuit, care este carton celulozic sau carton celulozic cu fibre textile, neacoperit cu bitum sau cu alt material mineral.

Cartonul se livrează în suluri cu lățimi de 100 ; 115 ; 120 și 130 cm, lungimea corespunzând unei suprafețe de 10—20 m<sup>2</sup>.

---

## Capitolul III

### ORGANIZAREA ȘTIINȚIFICĂ A PRODUCȚIEI

Executarea unui volum important de construcții, ridicarea pe o treaptă superioară a lucrărilor, scurtarea duratei de execuție și reducerea prețului de cost, constituie, în prezent, obiectivul principal al constructorilor din patria noastră.

Lucrările de construcții-montaj se execută în marea lor majoritate de către organizații de construcții-montaj de tipul întreprinderilor socialiste.

#### A. ÎNTEPRINDEREA SOCIALISTĂ

Întreprinderea socialistă, element de bază al economiei socialiste, are scopul de a produce un anumit volum de produse, în vederea realizării sarcinilor trasate prin planul de stat.

Ca întreprinderi socialiste, întreprinderile de construcții-montaj sînt organizate ca unități de producție și dotate cu mijloacele necesare obținerii de bunuri materiale, prin folosirea unor procese tehnologice corespunzătoare.

#### 1. Trăsături de bază ale întreprinderilor de construcții-montaj

După felul lucrărilor pe care le execută, întreprinderile de construcții-montaj pot fi :

— întreprinderi cu caracter complex, care execută toate lucrările de construcții-montaj, instalații și montaj-instalații ale unui obiectiv ;

— întreprinderi de specialitate, care execută anumite categorii de lucrări ; de exemplu : lucrări de drumuri, lucrări de izolații, lucrări hidrotehnice, lucrări de instalații etc.

În realizarea sarcinilor de producție ce le revin, întreprinderile de construcții-montaj au ca obiective principale : creșterea produc-

tivității muncii, folosirea tehnicii noi și a metodelor înaintate în muncă, reducerea prețului de cost, îmbunătățirea continuă a calității lucrărilor.

## **2. Procesul de producție în întreprinderile de construcții-montaj**

Procesul de producție în întreprinderile de construcții-montaj cuprinde totalitatea activităților care au loc în legătură cu transformarea organizatorică (prelucrare, transport, punere în operă) a obiectelor muncii (materii prime, materiale, semifabricate, prefabricate etc.), înfăptuită de oameni cu ajutorul mijloacelor de muncă (unelte, utilaje, mijloace de transport etc.), având ca rezultat final realizarea construcțiilor și a instalațiilor, precum și punerea în funcțiune a utilajelor tehnologice.

Procesul de producție din sectorul construcțiilor are caracteristici proprii, printre care se pot enumăra :

- locurile de muncă sînt mobile, iar produsul (construcția) este fix ;

- lucrările se execută în aer liber, fiind influențate de condițiile atmosferice ;

- procesele de execuție, prelucrare și transport sînt legate între ele printr-un flux tehnologic continuu ;

- obiectele care se construiesc prezintă o mare varietate, necesitînd, pentru a fi realizate, conlucrarea a unor numeroase specialități (meserii) ;

- lucrările de construcții-montaj implică un volum mare de muncă, care poate fi redus substanțial prin prefabricare, introducerea micii și marii mecanizări etc.

Producția de construcții-montaj se împarte în : producție de bază și producție auxiliară.

*Producția de bază* este rezultatul proceselor de punere în lucru a materialelor, semifabricatelor, prefabricatelor etc., asigurînd executarea nemijlocită a construcțiilor și instalațiilor.

*Producția auxiliară* se desfășoară în vederea asigurării șantierelor la timp și în condiții optime cu unele materiale, semifabricate și prefabricate. În acest scop se organizează secții de producție auxiliară ca : balastiere, poligoane de prefabricate, stații pentru prepararea betonului și a mortarului, ateliere de dulgherie, tîmplărie etc.

## B. ȘANTIERUL DE CONSTRUCȚII-MONTAJ

*Șantierul* este unitatea de execuție de bază a unei întreprinderi de construcții-montaj. Cînd volumul de lucrări este răspîndit pe un teritoriu întins, se organizează *grupul de șantiere*, care are sarcina de a coordona activitatea șantierelor în subordine.

În unele situații, șantierul se poate diviza în *loturi*, care au sarcina de a executa una sau mai multe categorii de lucrări, limitate teritorial. Fiecare lot poate fi subdivizat în *sectoare de lucru*, care cuprind unul sau mai multe obiecte.

Pentru obținerea unui randament maxim, la organizarea muncii pe șantiere trebuie să se urmărească atît utilizarea rațională și planificată a forței de muncă, cît și aplicarea unei tehnologii corespunzătoare tehnicii moderne.

Principalele obiective ale organizării raționale a șantierului de construcții-montaj sînt următoarele :

- amplasarea judicioasă a materialelor depozitate, pentru reducerea la maximum a transporturilor și manipulărilor ;
- amplasarea rațională a surselor de alimentare cu apă și energie ;
- alegerea metodelor de muncă celor mai raționale ;
- alcătuirea justă a formațiilor de lucru ;
- organizarea rațională a locului de muncă ;
- cointerесarea materială a muncitorului pentru realizarea cantitativă și calitativă a lucrărilor trasate ca sarcină.

## C. ORGANIZAREA LUCRĂRILOR DE DULGHERIE

### 1. Lucrări de dulgherie în construcții

Lucrările pe care le execută dulgherul, atît în atelier cît și pe șantierul de construcții, sînt foarte variate.

Din punct de vedere al importanței lor, al condițiilor de execuție și al gradului lor de complexitate, lucrările de dulgherie se pot clasifica astfel : lucrări principale, lucrări secundare și lucrări speciale.

**Lucrări principale.** În această categorie se cuprind lucrările de dulgherie care au ca obiect fie confecționarea (din lemn) a unor părți de construcție sau chiar a întregii construcții, fie realizarea unor elemente de construcție din lemn care ajută numai la executarea construcției.

Primele lucrări sînt definitive, întrucît rămîn permanent în componența construcțiilor respective (de exemplu : pereți, planșee, tavane, pardoseli, construcțiile de lemn).

Celelalte lucrări sînt provizorii și auxiliare, deoarece după realizarea construcției respective, acestea se demontează, spre a putea fi reutilizate. Dintre acestea fac parte : sprijinirea săpăturilor, schelele necesare la executarea zidărilor, tencuielilor, cofrajele necesare executării elementelor de beton și beton armat.

**Lucrări secundare.** În această categorie se cuprind acele lucrări de dulgherie care au ca obiect realizarea unor dispozitive și instalații de șantier, a unor instalații de ridicat (boburi, eșafodaje, platforme etc.), necesare organizării lucrărilor pe șantier.

**Lucrări de protecția muncii.** În această categorie se cuprind acele lucrări de dulgherie care au ca scop protecția muncii pe șantier : parapete, copertine, liziere, tunele, pasarele etc.

**Lucrări speciale.** Din această categorie fac parte lucrările de dulgherie necesare executării unor construcții speciale ca : tuneluri, poduri, puțuri etc.

Lucrările de dulgherie ocupă un loc important în executarea construcțiilor, din care cauză dulgherul, alături de zidar, de betonist și de fierarul-betonist, este unul din principalii lucrători ai șantiereilor de construcții, munca lui desfășurîndu-se în strînsă legătură cu activitatea celorlalți.

În cartea de față se tratează lucrările de dulgherie principale și secundare, lucrările de dulgherie speciale formînd obiectul unor cărți de specialitate.

## 2. Structura procesului de producție la lucrările de dulgherie

Desfășurarea tuturor activităților pe șantierul de construcții, conducînd în final la realizarea produsului finit — construcția respectivă — reprezintă *procesul de producție în construcții*. Procesul de producție în construcții este deosebit de complex și are ca elemente de bază *procecele de construcție*, prin care se realizează părțile componente ale construcției.

Așadar, executarea fiecărui element component al unei construcții (de exemplu : fundații, pereți, planșee, șarpantă etc.) constituie un *proces de construcție*.

*Procesul de construcție* este alcătuit din următoarele elemente componente :

— *proces de lucru sau proces tehnologic*, constînd din schimbarea formei, dimensiunilor, aspectului și proprietăților fizico-mecanice ale materialelor, ca urmare a acțiunii muncii asupra

lor, cu ajutorul uneltelor sau al utilajelor ; procesul de lucru conduce la realizarea efectivă a elementului de construcție și poate fi : *manual*, *mecanizat* sau *mixt* ;

— proces de *deservire*, avînd ca rezultat realizarea unor lucrări auxiliare pregătitoare, în scopul asigurării unei bune desfășurări a procesului de lucru ;

— proces de *transport*, avînd ca rezultat aprovizionarea locului de muncă cu materiale, prefabricate, semifabricate, utilaje etc.

Dintre acestea, cel mai important este *procesul de lucru*.

Orice proces de lucru este alcătuit din mai multe *operații de lucru*.

Din punct de vedere organizatoric, *operația de lucru* este o acțiune executată fără întrerupere într-un anumit loc de producție de unul sau de mai mulți muncitori. Operația de lucru nu se poate subdivide în elemente care să poată fi executate de muncitori diferiți.

În unele cazuri, operația de lucru se poate repeta asupra aceleiași piese, în condiții identice, fără schimbarea locului de muncă, a unelei sau a regimului de lucru. În această situație, operația are mai multe *faze de lucru*. Astfel, cioplirea buștenilor pe patru fețe sau retezarea unei grinzi la ambele capete constituie o operație de lucru cu patru, respectiv cu două faze de lucru.

La rîndul ei, operația de lucru este constituită din *mînuiri*, care se realizează prin diverse *mișcări*.

Un exemplu de proces de construcție este executarea unei șarpante pe scaune, la acoperișurile în una sau în două ape.

În cadrul acestui proces de construcție, *procesul de lucru* (*procesul tehnologic*) efectuat de dulgher cuprinde : confecționarea, fasonarea și montarea șarpantei.

În afara acestui proces de bază, dulgherul execută o serie de lucrări auxiliare, care constituie *procesul de deservire* (de exemplu, fasonarea șabloanelor pentru piese și îmbinări, trasarea pe planșeu a poziției scaunelor, trasarea nivelului etc.), precum și aprovizionarea materialului lemnos și metalic la locul de muncă sau de montare, constituind *procesul de transport*.

Procesul tehnologic de *confecționare a șarpantei* este compus din următoarele *operații* : alegerea materialului, însemnarea pieselor de lemn, tăierea pieselor la dimensiuni, trasarea îmbinărilor pe piese cu ajutorul șabloanelor, fasonarea îmbinărilor, marcarea pieselor, asamblarea de probă a scaunelor, executarea găurilor pentru șuruburi (buloane), demontarea scaunelor, stivuirea pieselor pe mărci.

Procesul tehnologic de *montare a șarpantei* este alcătuit din următoarele *operații* : montarea scaunelor inclusiv montarea pieselor

metalice de fixare pe locurile trasate pe planșeu, șpraițuirea provizorie a scaunelor, montarea panelor, montarea contrafișelor, montarea câpriorilor.

Fiecare operație este compusă la rîndul ei din mai multe *mînuiri*. De exemplu, operația de *tăiere a pieselor la dimensiuni* constă din următoarele *mînuiri* : așezarea riglei pe banc, așezarea ferăstrăului pe linia însemnată, tăierea, înlăturarea ferăstrăului, depozitarea piesei tăiate.

Fiecare din aceste mînuiri cuprinde o serie de *mișcări*. Astfel, mînuirea pentru așezarea riglei pe banc se compune din următoarele *mișcări* : apropierea dulgherului de riglă, apucarea riglei cu mîna, așezarea riglei pe banc, luarea mîinii de pe riglă.

### 3. Organizarea formațiilor de lucru

Un factor principal care contribuie la ridicarea productivității muncii este organizarea rațională a forțelor de muncă, pe baza diviziunii muncii și a cooperării.

Realizările deosebite ale constructorilor din patria noastră sînt în mare măsură rezultatul organizării raționale a formațiilor de lucru, avînd la bază trecerea de la munca individuală, cu productivitate scăzută, la munca în colectiv, cu productivitate înaltă.

Raporturile de muncă între membrii formațiilor de lucru sînt următoarele :

- muncitorii primesc indicațiile necesare din partea șefilor de echipă sau brigadă și răspund de respectarea prescripțiilor tehnice privind lucrările pe care le execută ;

- șefii de echipă sau brigadă primesc indicațiile maistrului de specialitate și răspund de calitatea lucrărilor pe care le execută muncitorii, precum și ei personal ;

- maistrul răspunde de organizarea și buna desfășurare a execuției, asigură uneltele și utilajele necesare lucrului, ca și aprovizionarea ritmică a materialelor ; el răspunde de disciplina muncii în cadrul formațiilor pe care le coordonează, de calitatea lucrărilor, de predarea lucrărilor la termene, ca și de aplicarea tuturor măsurilor de protecție a muncii în timpul lucrului.

Principalele formații de lucru sînt : *formația minimă, echipa și brigada*.

**Formația minimă de lucru.** Este forma organizatorică cea mai redusă, constituită din numărul minim de muncitori (uneori putînd

fi unul singur) care, ajutându-se reciproc, pot executa lucrarea în condiții de productivitate și de calitate corespunzătoare.

Formația minimă de lucru depinde de specificul fiecărui proces tehnologic, muncitorii putînd fi de aceeași calificare sau de calificări diferite. Astfel, pentru executarea șarpantelor pe scaune, cu una sau două ape, formația minimă se compune dintr-un dulgher de categoria 4 (D4) și un dulgher de categoria 3 (D3). În cazul șarpantelor cu trei sau patru ape, formația minimă este alcătuită dintr-un dulgher de categoria 5 (D5) și un dulgher de categoria 4 (D4).

**Echipa de lucru.** Aceasta se compune din una sau mai multe formații minime de lucru de același fel, conluvrînd în vederea executării unui volum de lucru dat, într-un termen stabilit.

Echipa de lucru, alcătuită de obicei din 2—7 muncitori, execută un anumit proces tehnologic, sub conducerea *șefului de echipă*, care este unul din muncitorii cei mai pricepuți din cadrul formației.

Folosirea echipelor de lucru este necesară în cazul în care formația minimă de lucru nu poate asigura realizarea volumului de lucrări în timpul prevăzut. Alcătuirea echipei, ca număr de muncitori și calificare, trebuie să fie cît mai rațională, pentru a se putea asigura justa utilizare a tuturor membrilor ei.

**Brigada de lucru.** Aceasta este alcătuită din mai multe echipe și este condusă de un *șef de brigadă*. O astfel de formație se folosește la lucrări mari, primind sarcina de a executa în totalitate o parte dintr-o lucrare de construcție; brigada execută lucrările de bază, pe cele pregătitoare precum și transporturile aferente.

Brigada de lucru poate fi de două feluri: *brigadă de specialitate* și *brigadă complexă*.

*Brigada de specialitate* este alcătuită din muncitori de aceeași specialitate, care execută toate operațiile aferente unui proces de construcție. De exemplu, brigada dulgherilor de cofraje execută: confecționarea cofrajelor, transportul lor la locul de montare, încheierea cofrajelor, susținerea și montarea acestora. O brigadă de specialitate se compune de obicei din 7—15 muncitori.

*Brigada complexă* este alcătuită din echipe de diferite specialități, care execută procese complexe. De exemplu, brigada complexă pentru beton armat execută cofrajele, armăturile și turnarea betonului într-un sector de lucru, inclusiv pregătirea și transportul materialelor necesare. În acest caz, brigada este alcătuită din: dulgheri, fierari-betoniști, betoniști etc.

O brigadă complexă se compune din 20—30 muncitori.



#### 4. Organizarea locului de muncă

*Locul de muncă* al dulgherului este spațiul din atelier sau de pe șantier, dotat cu unelte și utilajul necesar, în care acesta își desfășoară munca în bune condiții.

În atelier, locul de muncă al dulgherului este situat la mașină, la banc sau la teighea, unde acesta prelucrează materialul lemnos și-l assemblează în vederea executării diferitelor lucrări de specialitate. Scheme de organizare a locului de muncă al dulgherului la executarea prelucrării lemnului cu utilaje mecanice se dau în figurile : 75, 79, 80, 82, 83, 85 și 89, explicate în paragrafele următoare (v. cap. IV, c).

În scopul desfășurării în condiții cât mai avantajoase a proceselor tehnologice, atelierul de dulgherie este împărțit de obicei în secții și anume :

- secția de tăiat materialul brut ;
- secția de uscat ;
- secția de rindeluit (geluit) ;
- secția de confecționat piese ;
- secția de asamblat elemente prefabricate.

În cadrul fiecăreia din secții, ca urmare a utilizării aproape în totalitate a mașinilor-unelte, este necesar să se dea toată atenția asigurării condițiilor pentru desfășurarea procesului de lucru fără pericol pentru muncitori (condiții de amplasare, iluminat, ventilație, zgomot, trepidații), cu evitarea încrucișării transporturilor de materiale pe parcursul prelucrărilor.

Pe șantier activează un mare număr de formații de lucru și în consecință este necesar ca locurile de muncă să fie bine delimitate și organizate corespunzător.

În acest scop, locul de muncă este împărțit în plan orizontal în *sectoare de lucru*, iar în plan vertical, în *etaje* sau *niveluri de lucru*.

*Sectoarele de lucru* reprezintă porțiuni din clădire, repartizate pe orizontală, pe care le execută echipe sau brigăzi de lucru.

Condiția care stă la baza împărțirii construcției pe orizontală este aceea ca, în sectoarele stabilite, volumele de muncă să fie cât mai egale, pentru a se putea obține încărcarea cât mai uniformă a formațiilor care trec dintr-un sector într-altul, ceea ce permite formațiilor de lucru să-și poată menține continuu aceeași componență.

*Etajele de lucru* rezultă din împărțirea clădirii pe înălțime și se repartizează de asemenea spre a fi executate de echipe sau de brigăzi.

*Zonă de lucru.* Locul de muncă se împarte în *zone*. Acestea pot fi : zona de muncă, zona materialelor și zona de transport.

*Zona de muncă* este spațiul necesar formației minime de lucru pentru a-și desfășura activitatea.

*Zona materialelor* este spațiul alăturat zonei de muncă, destinat depozitării materialelor folosite în timpul lucrului.

*Zona de transport* este spațiul destinat transporturilor pentru aprovizionarea zonei de muncă cu materiale.

*Front de lucru.* Acesta este acea porțiune a locului de muncă care se repartizează formației de lucru pentru durata unui schimb. Frontul de lucru se exprimă în diverse unități de măsură, în raport cu natura lucrării. De exemplu, pentru lucrări de cofraje, frontul de lucru se exprimă în metri pătrați pe zi (8 h).

## 5. Metode de organizare a muncii

Pentru realizarea unei înalte productivități a muncii, dulgherul trebuie să-și desfășoare activitatea pe baza metodelor raționale de organizare a muncii, fundamentate pe următoarele elemente :

- diviziunea rațională a muncii ;
- repartizarea justă a sarcinilor (cantitativ și calitativ) între membrii formațiilor ;
- coordonarea activității muncitorilor, pentru înlăturarea timpilor morți ;
- mecanizarea proceselor de producție și folosirea din plin a utilajului.

În funcție de natura și volumul lucrărilor, de termenele de execuție și de numărul muncitorilor, lucrările se pot executa după mai multe metode, printre care : *metoda în paralel*, *metoda în succesiune* și *metoda în lanț*.

**Metoda în paralel.** Se caracterizează prin faptul că în toate sectoarele se execută simultan același proces de lucru.

De exemplu, în cazul când nivelul unei clădiri este împărțit în patru sectoare (I-IV), montarea cofrajelor se execută în același timp în toate sectoarele, în fiecare sector lucrând câte o formație de dulgheri. Metoda în paralel prezintă dezavantajul că necesită mai multe formații de același fel.

**Metoda de succesiune.** Se caracterizează prin faptul că lucrările dintr-un sector se încep numai după ce s-au terminat cele din sectorul anterior.

De exemplu, în cazul în care nivelul unei clădiri este împărțit în patru sectoare, aceeași formație de dulgheri execută montarea cofrajelor în sectorul I, apoi în sectorul II, în sectorul III și în sectorul IV. Metoda în succesiune prezintă dezavantajul că durata de execuție se prelungește.

**Metoda în lanț.** Se caracterizează prin faptul că același proces de lucru se execută succesiv în fiecare sector, ea fiind specifică formației de lucru de tipul brigăzii complexe.

De exemplu, în cazul unei clădiri avînd nivelul împărțit în patru sectoare, formația de dulgheri din cadrul unei brigăzi complexe montează cofrajele în sectorul *I*, apoi trece în sectorul *II*. Acestei formații îi urmează formația de fierari-betoniști, care montează armăturile în sectorul *I*; cînd dulgherii trec în sectorul *III*, fierarii-betoniști montează armăturile în sectorul *II*, lăsînd sectorul *I* formației de betoniști, care execută turnarea betonului. Execuția se desfășoară în continuare în același mod. Această metodă prezintă avantajul folosirii raționale a forței de muncă, fără timpi morți, conducînd la scurtarea termenelor de execuție. Ea se bazează pe organizarea muncii în colectiv, formațiile cu specialități înrudite conlucrînd pentru realizarea aceluiași obiectiv: executarea construcției în termene cît mai scurte.

Această metodă se aplică la noi în țară cu rezultate pozitive, permițînd realizarea unei înalte productivități, în special la construcția de locuințe.

## D. NORMAREA TEHNICĂ A MUNCII

La executarea lucrărilor de construcții-montaj, se consumă o cantitate de muncă variabilă, în raport cu felul și volumul lucrării. Cunoașterea consumului de muncă stă la baza salarizării. Stabilirea exactă a consumului de muncă se face cu ajutorul *normării tehnice*.

*Timpul de muncă* al executantului este alcătuit dintr-o serie de elemente componente, grupate în cadrul  *timpului productiv* și al  *timpului neproductiv*.

Prin  *timp productiv* se înțelege acel timp în decursul căruia executantul efectuează lucrări necesare realizării sarcinii care i-a fost repartizată. Timpul productiv cuprinde: timpul de pregătire și încheiere a lucrării, timpul operativ (timp de lucru efectiv) și timpul de deservire a locului de muncă.

Prin  *timp neproductiv* se înțelege timpul în decursul căruia au loc întreruperi în muncă. Aceste întreruperi pot fi reglementare (odihnă, necesități firești, întreruperi rezultate din organizarea producției etc.) sau nereglementare (încălcarea disciplinei, oprirea utilajelor, terminarea materialelor etc.).

Normele de muncă se împart în  *norme de timp* și  *norme de producție*.

*Norma de timp* reprezintă timpul, exprimat în ore/unitatea de lucrare, necesar unui executant de calificare corespunzătoare, pentru efectuarea unei unități dintr-o operație, în condiții tehnico-organizatorice precizate.

*Norma de producție* reprezintă cantitatea de lucrare, exprimată în unități naturale, stabilită a fi efectuată de către un executant de calificare corespunzătoare, în unitatea de timp, în condiții tehnico-organizatorice precizate.

Datorită ritmului impetuos al executării construcțiilor, dezvoltării rapide a tehnologiei și introducerii în procesul de execuție a materialelor și mijloacelor de lucru noi, unele norme nu mai corespund, fiind necesară reexaminarea lor, în vederea îmbunătățirii și adaptării lor la noile condiții de lucru.

## E. SALARIZAREA

În socialism, salariul reprezintă expresia bănească a acelei părți din venitul național, care se repartizează oamenilor muncii, potrivit cu cantitatea și calitatea muncii depuse.

Sistemul de normare a muncii este un mijloc principal pentru aplicarea sistemului socialist de salarizare. Cu ajutorul normării tehnice a muncii se determină aportul cantitativ al fiecărui muncitor la obținerea producției, prin rezultatele obținute în timpul său de lucru, în anumite condiții tehnico-organizatorice și cu condiția realizării unei calități corespunzătoare.

În construcții se aplică *salarizarea în acord* și *salarizarea în regie*.

În cazul *salarizării în acord*, salariul cuvenit se stabilește pe baza normelor de muncă fundamentate științific, precum și a tarifelor de acord existente, adică în raport cu cantitatea de producție executată și cu tariful unitar. Acest sistem se aplică în mod general în țara noastră.

*Salarizarea în regie*, utilizată în cazuri rare, se aplică ținând seama de timpul efectiv lucrat și de categoria de încadrare a muncitorilor.

Pentru stimularea cointeresării materiale a muncitorilor și întărirea disciplinei în muncă, în afara formelor de salarizare amintite, se aplică și *sistemul premial*.

---

## CAPITOLUL IV

### PRELUCRAREA LEMNULUI

Operațiile de prelucrare a lemnului, executate fie manual, fie mecanic, sînt operații de bază, utilizate la executarea oricărui proces de lucru.

#### A. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

##### 1. Alegerea materialului

Materialul lemnos trebuie folosit rațional, pentru a se reduce la maximum deșeurile și a se realiza lucrări cu un preț de cost scăzut. De aceea, înainte de a fi prelucrat, materialul lemnos trebuie ales cu grijă. Se vor alege sortimentele care corespund ca grosime și lățime dimensiunilor pieselor care se confecționează, iar ca lungime sînt apropiate. Calitatea materialului trebuie să fie corespunzătoare condițiilor impuse piesei care urmează a se prelucra, conform prescripțiilor date de STAS-uri și de condițiile tehnice.

Pentru a se asigura o întreținere bună și o folosire de lungă durată a uneltelor manuale și a utilajelor mecanice, este necesar ca materialul lemnos să fie curățit de pămînt, beton, moloz etc. și să nu aibă cuie care ar putea deteriora tășurile uneltelor.

##### 2. Măsurarea, trasarea și verificarea pieselor

a. **Măsurarea** este operația prin care dulgherul stabilește dimensiunile materialului și ale pieselor pe care le execută. Măsurarea se execută cu *metrul pliant* sau cu *rigla gradată*. Dimensiunile mari (de exemplu, cofrajele grinzilor sau plăcilor, stîlpilor etc.) se măsoară cu ruleta de 2 ; 5 ; 10 sau 20 m.

Metrul, rigla sau panglica ruletei se așază pe muchia piesei, iar citirea se face de la zeroul metrului în sensul crescător al gradații-

lor. Măsurarea exactă se obține așezînd metrul sau rigla cu gradațiile alipite de piesă (fig. 28). Porțiunile măsurate se marchează la capete cu semne (repere) desenate cu creionul. Se recomandă ca măsurarea să se facă de două ori, pentru a evita erorile.

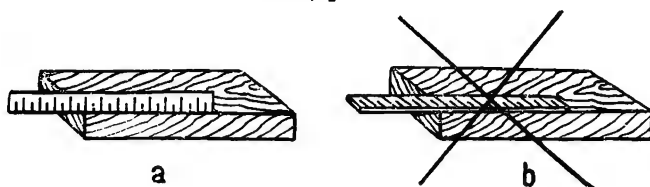


Fig. 28. Măsurarea lungimilor :  
a — corect; b — greșit.

Grosimea pieselor (de exemplu, bile, manele etc.) se stabilește cu *compasul de măsurat grosimi sau cu clupa* (fig. 29, a), determinînd cu metrul sau rigla distanța dintre vîrfurile compasului. Similar se determină diametrul găurilor cu *compasul de măsurat găuri* (fig. 29, b).

b. **Trasarea** constă în însemnarea pe materialul lemnos a tuturor liniilor necesare fasonării (montării) pieselor. La trasare se folosește *creionul dulgheresc sau creta*. Trasarea trebuie să fie cît mai exactă. Liniile trasate greșit se șterg cu hîrtie sticlată sau cu rindeaua.

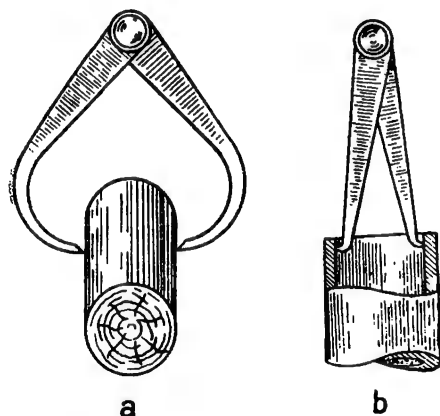


Fig. 29. Folosirea compasului de măsurat :

a — măsurarea grosimilor; b — măsurarea diametrului găurilor.

**Trasarea liniilor drepte.** Liniile drepte se trasează de obicei cu *dreptarul (rigla)*, confecționat dintr-o scîndură rindeluită, cu lungimea de 1,00—6,00 m și lățimea de 0,10—0,15 m. Dreptarul, așezat la semnele marcate, se ține cu mîna stîngă, linia trasîndu-se de-a lungul cantului său. Dreptarul trebuie să aibă muchii perfect drepte, iar creionul să fie ținut în aceeași poziție, alipit de cantul dreptarului.

În cazul pieselor de lungimi mari sau al celor de lemn rotund, trasarea se face cu *sfoara* (frecată în prealabil cu cărbune sau cretă), care este întinsă și apoi lăsată să cadă pe piesă (fig. 30). Trasarea se mai poate executa cu *sîrmă*.

*Trasarea unghiurilor* se execută cu ajutorul *colțarului* sau al *echerului*. Unghiurile drepte ( $90^\circ$ ) sau liniile perpendiculare se trasează cu *colțarul drept* (*vinclu*). În acest scop (fig. 31), se așază pe

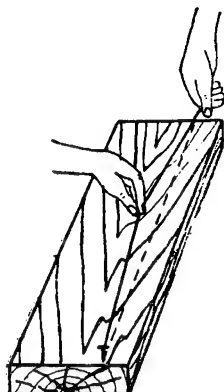


Fig. 30. Trasarea liniilor drepte cu sfoara.



Fig. 31. Trasarea unghiurilor de  $90^\circ$  cu colțarul drept.

una din fețele piesei talpa colțarului, potrivită la semn, de-a lungul muchiei colțarului trasindu-se unghiul. La piesele cu grosimi mari, trasarea se face întâi pe fața piesei, apoi pe cantul ei.

Pentru ca trasarea unghiului să se execute cât mai exact, colțarul drept se verifică, trăsind unghiul atât într-o poziție, cât și în poziție răsturnată (fig. 32); colțarul este exact când unghiurile trasate în ambele poziții coincid.

Unghiurile diferite se trasează cu colțarul pentru  $45^\circ$  ( $135^\circ$ ) sau cu *colțarul cu braț mobil* (fig. 33).

*Trasarea liniilor curbe.* Cercul se trasează cu ajutorul *compasului*. În cazul în care nu se cere o exactitate mare, trasarea cercurilor de rază mare se poate face cu sfoara, având la un capăt un cui, iar la celălalt cretă sau creion.

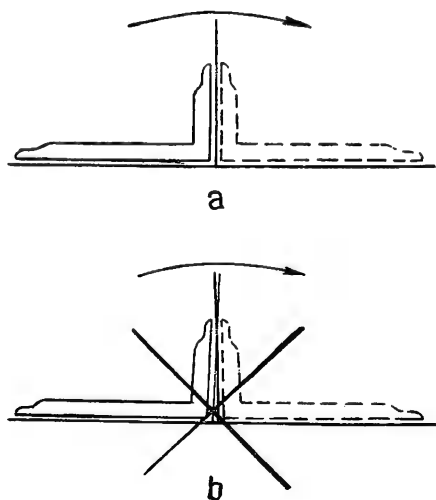


Fig. 32. Verificarea colțarului drept :  
a — colțar exact; b — colțar inexact.

c. **Verificarea pieselor de lemn** se execută în timpul confecționării, ca și la montarea lor.

**Verificarea planeității.** Planeitatea fețelor pieselor se verifică cu ajutorul *dreptarului*. În acest scop, se așază dreptarul pe cant, perpendicular pe fața respectivă; dreptarul trebuie să fie alipit perfect

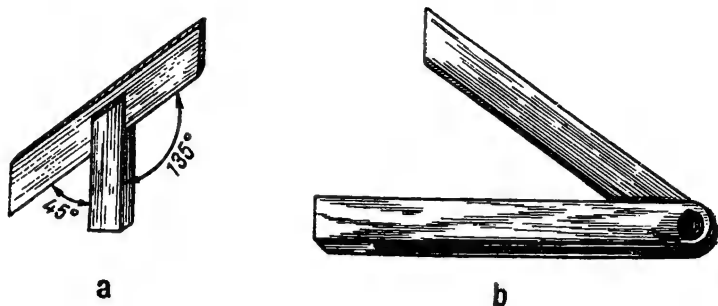


Fig. 33. Colțare pentru unghiuri diferite :  
a — colțar pentru 45° (135°); b — colțar cu braț mobil.

de suprafața piesei, fără a rămâne spații libere. Această verificare se face în lungul pieselor, de-a latul lor și pe diagonală.

**Verificarea perpendicularității.** Unghiul drept dintre fețele pieselor se verifică folosind *colțarul drept* (fig. 34).

**Verificarea orizontalității și a verticalității.** Poziția orizontală a pieselor se verifică, în timpul montajului, cu ajutorul *nivelei cu bulă de aer* (*boloboc*) — STAS 5307-68 (fig. 35).

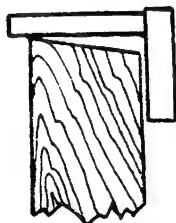


Fig. 34. Verificarea perpendicularității cu ajutorul colțarului drept.

În timpul verificării, nivela se așază deasupra piesei de lemn prin intermediul unui dreptar. În cazul în care piesa de lemn este orizontală, bula de aer se așază exact între reperele nivelei.

Orizontalitatea se stabilește de asemenea cu ajutorul *echerului cu cumpănă*, alcătuit dintr-un colțar la care este montat un *fir cu plumb* (*cumpănă*). În cazul în care piesa este orizontală, cumpăna așezată cu latura mare de-a lungul piesei, rămâne la reper (fig. 36).

În timpul montajului, poziția pieselor orizontale se verifică față de o linie de nivel orizontală, trasată de obicei la înălțimea de 1,00 m de la suprafața terenului sau a planșelor, denumită *vagris*. Această linie se determină cu ajutorul *furtunului de nivel*, care permite trasarea nivelului orizontal la distanță. Acest instrument este alcătuit dintr-un furtun de



cauciuc, prevăzut la capete cu tuburi de sticlă ; unul din tuburi este mai larg și servește la umplerea furtunului cu apă. Pentru ca în furtun să nu rămână aer, care produce erori la trasare, umplerea cu apă a furtunului se face scufundând capătul cu tub de sticlă mai larg într-o găleată așezată la circa 1,00 m înălțime și trăgând apă în furtun prin absorbire.

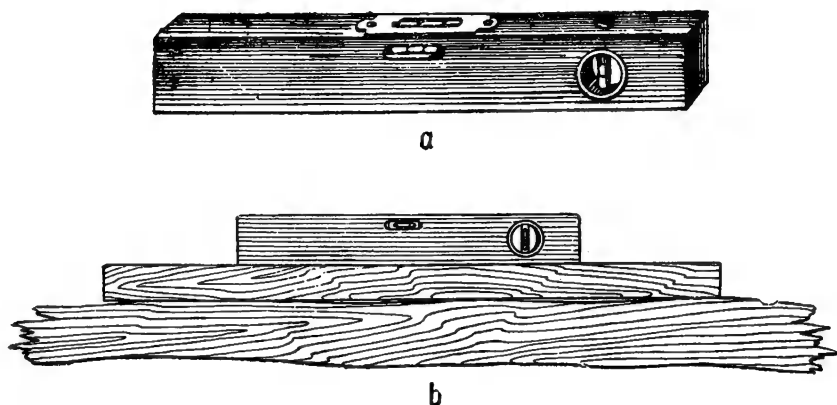


Fig. 35. Verificarea orizontalității cu ajutorul nivelei cu bulă de aer.

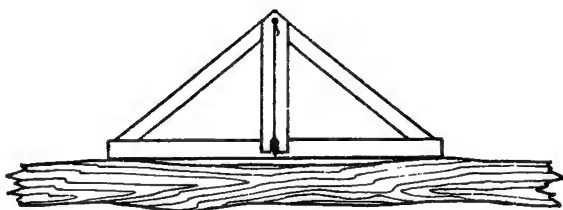


Fig. 36. Verificarea orizontalității cu ajutorul echerului cu cumpănă.

Trasarea cu ajutorul furtunului de nivel este executată de către doi muncitori (fig. 37). Primul muncitor așază tubul de sticlă în dreptul nivelului dat, iar celălalt se deplasează la locul unde urmează a se trasa acest nivel. În timpul deplasării, gura tubului se astupă cu degetul, iar furtunul se întinde, pentru a nu avea îndoituri, noduri etc. Cel de-al doilea muncitor deplasează în sus sau în jos capătul tubului, până ce primul muncitor atrage atenția că semnul de pe tub se află în dreptul nivelului dat. În această poziție, al doilea

muncitor trasează nivelul orizontal în dreptul semnului de pe tub, nivel care este identic cu acela dat (potrivit principiului vaselor comunicante).

*Poziția verticală a pieselor se verifică de obicei cu firul cu plumb.* Lăsând firul cu plumb să cadă liber alături de muchia piesei, se com-

pară prin vizare dacă piesa are muchia perfect paralelă cu sfoara.

În cazul în care firul cu plumb nu poate fi alipit direct de muchia piesei (de exemplu, la cofrajele stîlpilor), acesta se montează la un dreptar prevăzut cu reper (fig. 38, a) sau la un cadru de lemn (*cumpăna dulgherului*) (fig. 38, b). Verticalitatea se poate verifica de asemenea cu nivela cu bulă de aer, așezată în poziție verticală.

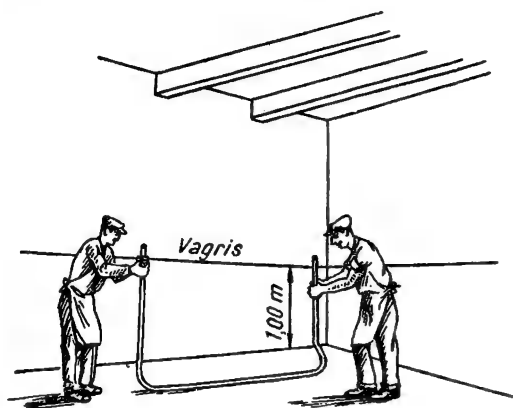


Fig. 37. Trasarea nivelului orizontal cu ajutorul furtunului de nivel.

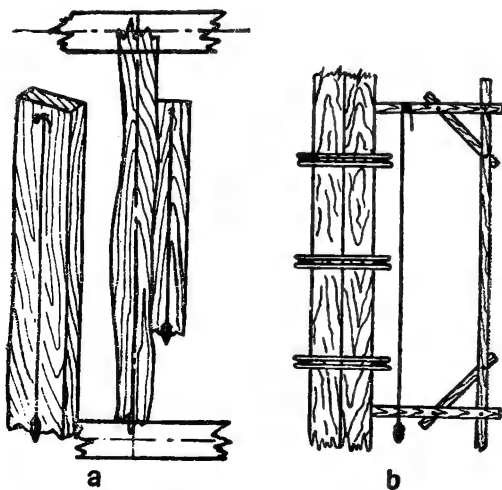


Fig. 38. Verificarea verticalității :

- a — cu ajutorul dreptarului cu fir cu plumb;
- b — cu ajutorul cumpenei dulgherului.

## B. PRELUCRAREA MANUALĂ A LEMNULUI

Unelte și sculele pentru prelucrarea manuală a lemnului sînt indicate în STAS 6260-69.

### 1. Cioplirea lemnului

Această operație se execută cu ajutorul următoarelor unelte : toporul, toporișca, barda, tesla, cuțitoaia.

*Toporul* are lama ascuțită pe ambele părți și coada lungă de 0,60—1,00 m. Lama toporului se compune din următoarele părți (fig. 39) :

- fața lamei 1, pe care alunecă așchia cioplită ;
- spatele lamei 2 ;
- tăișul (*gura, ascuțișul*) lamei 3 ;
- unghiul de ascuțire  $\alpha$ , mărginit de fețele tăișului și variind între 25—30° ;
- unghiul de tăiere  $\beta$ , cuprins între fața tăișului și piesă și variind între 30—80° ;
- unghiul de așchiere  $\gamma$ , cuprins între fața tăișului și perpendiculara pe piesă. Greutatea toporului variază între 0,60 și 1,80 kg.

*Toporișca (toporaș, se-cure)* are coada mai scurtă decât a toporului (circa 0,50 m) și este mai ușoară decât acesta (circa 1,10 kg).

*Barda* are lama lată, tăiș numai pe spatele lamei și coadă scurtă.

*Tesla* (STAS 3799-69) are tăiș numai pe fața lamei și de asemenea coadă scurtă.

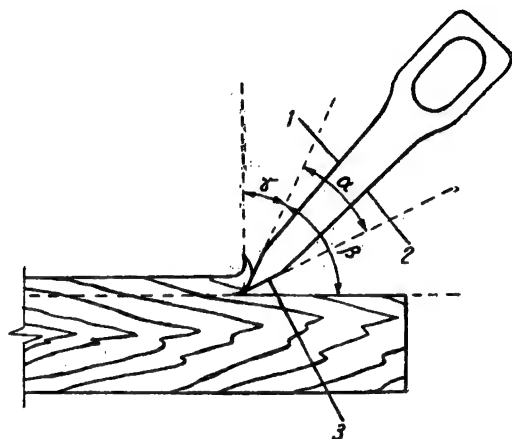


Fig. 39. Alcătuirea lamei toporului :  
1 — fața lamei; 2 — spatele lamei; 3 — tăiș;  $\alpha$  — unghi de ascuțire;  $\beta$  — unghi de tăiere;  $\gamma$  — unghi de așchiere.

*Cuțitoaia* constă dintr-o lamă prevăzută cu tăiș și cu două mânere.

Prin cioplire se pot executa următoarele lucrări dulgherești :

a) **Fasonarea grinzilor de lemn rotund.** În timpul lucrului, toporul (*barda, tesla*) se ține cu mâna dreaptă ; în cazul pieselor mari, unealta se ține cu amândouă mâinile. Lemnul se sprijină pe un butuc sau dulap gros (iar nu pe banc). La început lemnul se curăță de coajă, apoi se fixează pe suport cu pene sau scoabe. În timpul lucrului, dulgherul stă deasupra lemnului, astfel încât acesta să-i fie mai aproape de piciorul stâng. Pentru a se evita crăparea lemnului, se execută întâi un șir de creștături (la 20—30 cm distanță), după care se execută cioplirea. Lemnul se poate ciopli mai ușor în lungul fibrelor și mai greu de-a curmezișul. Cioplirea se face în straturi de 1—2 cm, evitându-se așchieria puternică.

După cioplirea brută, se execută netezirea (*fățuirea*). Fețele astfel cioplite nu trebuie să prezinte adâncituri mai mari de 3 mm, iar între capetele a două fețe paralele cioplite, se admit diferențe de grosime de cel mult 10 mm.

b) **Despicarea.** Lemnul se despică ușor în lungul fibrelor. Despicarea prin cioplire se folosește pentru îngustarea scindurilor late. Ea se aplică însă rareori, deoarece conduce la pierderi mari de material lemnos. Pentru a se evita crăparea lemnului se crestează în prealabil marginea care trebuie îndepărtată prin despicare.

c) **Retezarea.** La locul trasat, se execută întâi o tăietură perpendiculară pe muchia piesei. Apoi, prin ciopliri succesive, se taie așchii oblice pînă la jumătatea grosimii lemnului. Operația se continuă pe

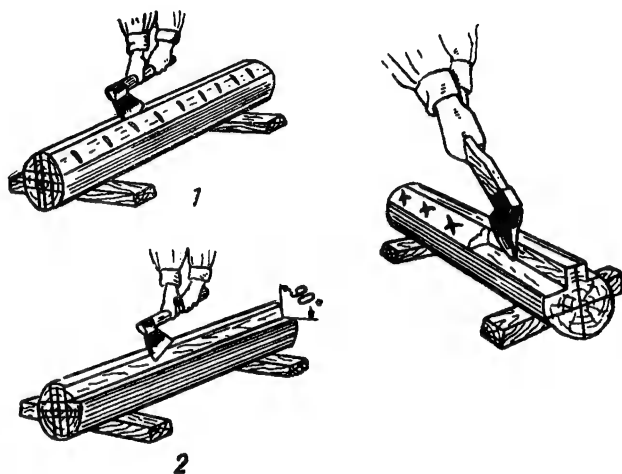


Fig. 40. Executarea lamei prin cioplire :

1, 2, 3 — succesiunea operațiilor.

partea opusă a piesei. Retezarea prin cioplire se folosește de asemenea rareori, deoarece necesită un volum mare de muncă și duce la pierderi de material lemnos.

d) **Îmbinări.** Îmbinările care se pot executa prin cioplire sînt : executarea lamei (fig. 40), chertarea la jumătatea lemnului (fig. 41) etc. Tot prin cioplire se execută de asemenea *ascuțirea țarușilor*.

**Întreținerea toporului.** O condiție obligatorie la executarea ciopririi este aceea ca unelte să aibă tăișul bine ascuțit și coada cores-punzătoare. Un tăiș bine ascuțit trebuie să aibă fețele perfect plane, iar nu convexe. Întreținerea uneltelor utilizate la cioplit se face astfel :

— se curăță lama de așchii, praf etc. La început se face *ascuțirea din gros* a lamei, de obicei la tocilă. Tocila este prevăzută cu piatră de gresie în formă de disc, montată pe un ax mînuit cu

manivelă sau cu pedală. Piatra se umezește cu ajutorul apei din jgheabul în care este montată. La ascuțire, lama se așază pe piatra tocilei sub unghiul de ascuțire necesar și cu vârful în sensul de rotire. Uneltele care au tăișul pe două părți se ascut pe ambele fețe. Tăișul

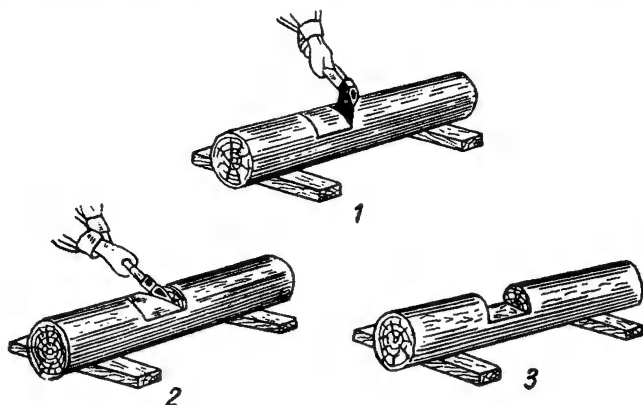


Fig. 41. Executarea chertării la jumătatea lemnului prin cioplire :

1, 2, 3 — succesiunea operațiilor.

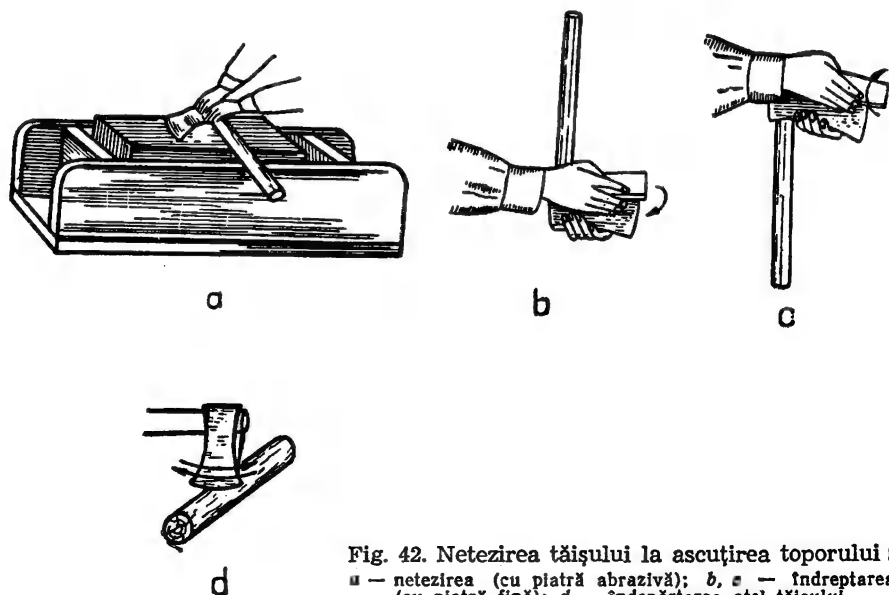


Fig. 42. Netezirea tăișului la ascuțirea toporului :  
a — netezirea (cu piatră abrazivă); b, c — îndreptarea (cu piatră fină); d — îndepărtarea aței tăișului.

se ascute pînă apar ațe foarte subțiri de metal sau pînă dispar știrbiturile ;

— se netezește tăișul cu piatra abrazivă mărunță, montată de obicei într-un suport fixat la banc (fig. 42). Lama se trece înainte și înapoi pe piatra umezită. La trecerea înainte, lama este apăsată, iar la trecerea înapoi nu este apăsată. La urmă se face *îndreptarea tăișului*, cu piatra de ascuțit fină, unsă cu ulei, care se trece ușor pe tăiș cu mișcări circulare, succesiv pe ambele părți,

În cazul unui oțel de calitate bună, ațele care se formează pe lamă cu ocazia ascuțirii cad ușor cînd ascuțirea se termină. În cazul oțelului moale, se formează ațe foarte lungi, care se îndepărtează cu greutate. Îndepărtarea aței se face trecînd lama toporului pe o bucată de lemn rotund, tare (fig. 42, d).

Cu ocazia întreținerii uneltelor, se verifică de asemenea *fixarea cozii*. Coada trebuie confecționată din lemn de esență tare. Ea trebuie să aibă forma potrivită pentru a putea fi apucată ușor și să fie netedă. Coada se împănează bine cu o pană de lemn sau oțel, care se fixează într-o gaură dreptunghiulară ; cînd această gaură este ovală, se poate produce mișcarea cozii, ceea ce împiedică lucrul în bune condiții.

## 2. Tăierea lemnului

Această operație se execută cu ajutorul următoarelor unelte : ferăstrăul cu ramă, ferăstrăul cu miner, joagărul.

*Ferăstrăul cu ramă*, denumit și *ferăstrău cu pînză întinsă* sau *cu coardă*, se compune din următoarele părți (fig. 43) ;

— *pînza 1*, care este o lamă de oțel special, cu lungimea de 0,50—1,00 m, lățimea de 5—50 mm și grosimea de 0,6—0,8 mm, prevăzută cu dinți ;

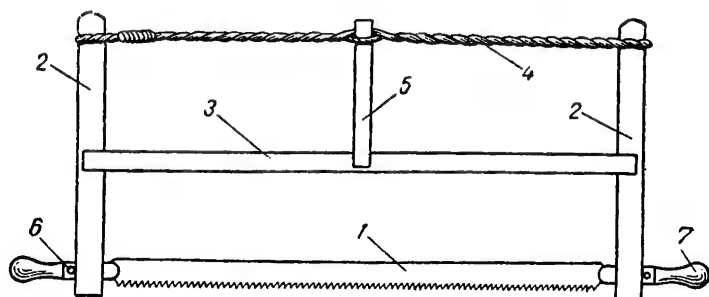


Fig. 43. Ferăstrău cu ramă :

1 — pînză ; 2 — brațe ; 3 — punte ; 4 — coardă ; 5 — pană ; 6, 7 — minere (chei).

— brațele 2, din lemn de esență tare, la care se fixează pînza;

— puntea 3, din lemn de brad;

— coarda 4, confecționată din fire de oțel sau sfoară; prin răsucirea coardei cu ajutorul unei pene 5, confecționată din lemn tare, se întinde pînza după nevoie;

— minerele (cheile) 6, din lemn tare, cu care se fixează pînza.

Pînza ferăstrăului este prevăzută cu dinți, alcătuiți din următoarele elemente (fig. 44);

— fața (pieptul) 1 și spatele 2, care mărginesc fiecare dinte;

— vârful 3, situat la toți dinții pe linia vîrfurilor 4;

— baza 5, situată pe linia pe care dinții se leagă cu lama pînzei (linia fundurilor 6);

— înălțimea dinților  $h$ , care este distanța dintre linia vîrfurilor și linia fundurilor;

— pasul dinților  $l$ , care este distanța dintre vîrfurile a doi dinți alăturați;

— unghiul de ascuțire  $\alpha$ , cuprins între fața și spatele dintelui și variind între 30—60°;

— unghiul de tăiere  $\beta$ , mărginit de linia vîrfurilor și fața dintelui și variind între 60—90°.

Pentru a se evita înfundarea dinților în tăietură, în zona tăietoare pînza este prevăzută cu o îngroșare denumită *ceapraz*. Ceaprazul se obține fie prin îndoirea alternativă într-o parte și cealaltă a dinților alăturați ai pînzei, fie prin turtirea acestora la vîrf. Datorită ceaprazului, se obține o tăietură mai largă decît grosimea pînzei.

*Ferăstrăul cu miner (cu pînză liberă)* poate fi de tipuri variate. Dintre acestea, la lucrările de dulgherie se utilizează mai ales *ferăstrăul cu pînză îngustă*, denumit și *coadă de șoarece*, cu care se execută decuparea, tăierea găurilor etc.

De asemenea, se utilizează *ferăstrăul cu pînză lată* (denumit și *coadă de vulpe*), cu care se execută tăierea pieselor mici, tăieturi pentru îmbinări etc.

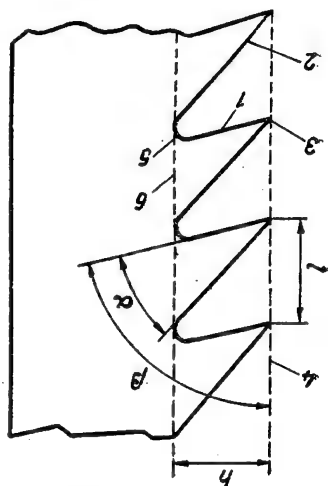


Fig. 44. Părțile componente ale dinților ferăstrăului:

1 — fața; 2 — spate; 3 — vîrf; 4 — linia vîrfurilor; 5 — bază; 6 — linia fundurilor;  $h$  — înălțimea dinților;  $l$  — pasul dinților;  $\alpha$  — unghi de ascuțire;  $\beta$  — unghi de tăiere.

*Joagărul (beschia)* — STAS 2110-68, are pinza lată de 13—18 cm, lungimea de 1,20—2,00 m și grosimea de 1—1,4 mm. Servește la tăierea buștenilor, a materialului lemnos în pachet etc.

În raport cu direcția de tăiere (de atac) a pânzei ferăstrăului față de sensul fibrelor lemnului, tăierea poate fi :

— tăiere transversală (*retezare*), care se execută de-a curmezișul fibrelor, fie perpendicular pe acestea, fie sub un anumit unghi față de ele ; această operație are drept scop tăierea pieselor de lemn la lungimea necesară ;

— tăierea longitudinală (*spintecare*), care se execută de-a lungul fibrelor, fie perpendicular pe lățimea piesei, fie perpendicular pe grosimea acesteia ; această operație are scopul de a se obține reducerea lățimii sau a grosimii pieselor de lemn la lățimile sau grosimile necesare ;

— tăiere după linii curbe sau frînte (*decupare, conturare*) ; această operație are drept scop tăierea pieselor de anumite forme.

Tăierea transversală se execută mai greu, iar tăierea longitudinală mai ușor. În raport cu felul tăierii variază și forma dinților ferăstrăului. Astfel, conform STAS 1070-68, la tăierea transversală se folosește *dantura T* (fig. 45, *a*) cu dinții în formă de triunghi echilateral. La tăierea longitudinală se folosește *dantura L* (fig. 45, *b*), cu

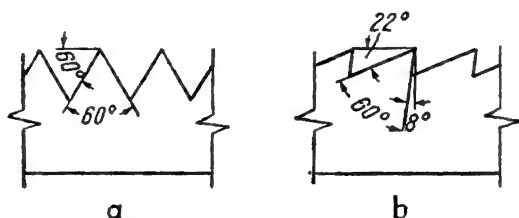


Fig. 45. Forma dinților ferăstrăului :

a — dantură T; b — dantură L.

dinții avînd fața oblică în raport cu linia fundurilor. Ferăstraiele cu forma dinților intermediară celor două danturi servesc la executarea ambelor feluri de tăieri.

Pentru tăierea transversală este favorabil un unghi de ascuțire mai mare, iar pentru tăierea longitudinală, un unghi de ascuțire mai mic. La tăierea lemnului de esență tare este favorabil un unghi de tăiere mai mic, iar pentru lemnul de esență moale, un unghi de tăiere mai mare.



În ceea ce privește mărimea dinților, la tăierea lemnului tare și uscat dau bune rezultate pînzele cu dinți mici, iar la tăierea lemnului moale și umed, sînt indicate pînzele cu dinți mari.

**Tăierea cu ferăstrăul cu ramă.** Cu acest tip de ferăstrău se execută tăierea în curmeziș (*retezarea* ; fig. 46) și tăierea în lungime

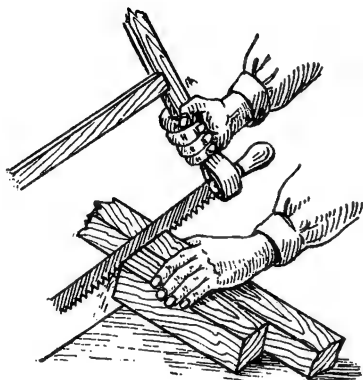


Fig. 46. Tăierea în curmeziș cu ajutorul ferăstrăului cu ramă.

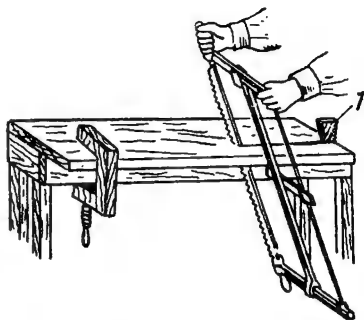


Fig. 47. Tăierea în lungime cu ajutorul ferăstrăului cu ramă :

1 — pană.

(*spintecarea* ; fig. 47). Piesele de lemn se așază pe banc sau pe un suport, lăsîndu-se liberă porțiunea care se înlătură prin tăiere.

Ferăstrăul se utilizează avînd lama cu vîrfurile dinților îndreptate înainte ; el se ține cu mîna dreaptă de braț (mîner). La începutul tăierii, se trage în sus ferăstrăul pe semnul marcat, pînă se obține o creștătură. Numai după aceea se execută tăierea, cu mișcări line ale ferăstrăului în jos, în lungul pînzei, însoțite de o ușoară apăsare a dinților asupra lemnului.

Pînza ferăstrăului trebuie să fie oblică față de piesa de lemn, iar nu perpendiculară (fig. 48). Pentru a obține o suprafață de tăiere perpendiculară pe fețele scîndurii, în timpul lucrului se controlează poziția lamei ferăstrăului cu un colțar alipit de pînză.

În cazul în care pînza se întepenește, se introduce în tăietură o pană de lemn (v. fig. 47).

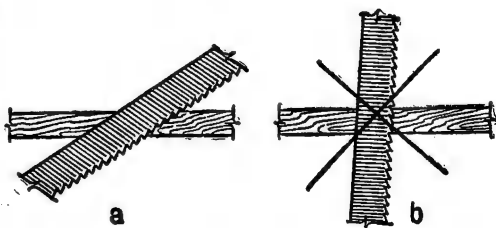


Fig. 48. Poziția pînzei ferăstrăului în timpul tăierii :

a — oblică față de piesă (corect); b — perpendiculară pe piesă (greșit).

În timpul lucrului, dulgherul trebuie să aibă o poziție firească, cu picioarele ușor desfăcute, pentru a-și menține stabilitatea. Lumina trebuie să cadă pe piesă din partea stângă. Ferăstrăul trebuie să fie ținut ușor, fără a fi forțat, fără devieri sau întreruperi.

Tăierea în unghi drept ( $90^\circ$ ) sau în gherung ( $45^\circ$ ) se poate executa cu ușurință și exactitate folosind șablonul de tăiat (fig. 49, a). Im-

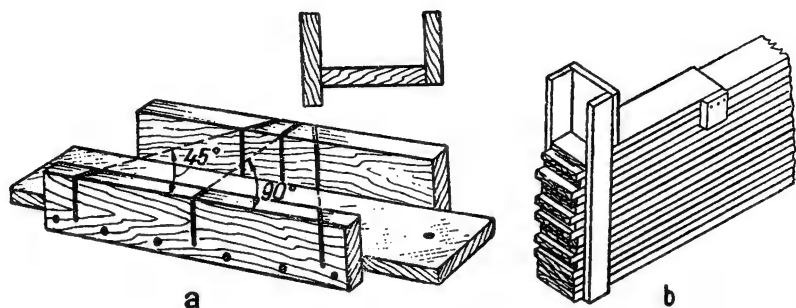


Fig. 49. Șabloane de tăiat :

a — șablon de tăiat în unghi; b — șablon de retezat scinduri în pachet.

portante economii se obțin prin folosirea șablonului pentru retezat scinduri (dulapi) în pachet (fig. 49, b).

**Tăierea cu ferăstrăul cu mîner.** Decuparea după contur, tăierea pieselor de dimensiuni reduse, tăierea găurilor etc., se execută cu ajutorul ferăstrăului cu mîner ; ferăstrăul cu ramă nu poate fi folosit în aceste cazuri.

**Tăierea cu joagărul.** Cu joagărul se taie bușteni, piese de lemn groase etc. La tăierea în curmeziș, se folosește joagărul cu lama curbă, care permite tăierea prin retragere.

La tăierea în lung se folosește joagărul cu pînza dreaptă.

La tăierea cu joagărul lucrează doi muncitori, fiecare apucînd cu mîna dreaptă cîte un mîner al joagărului, iar cu mîna stîngă ținînd piesa pe suportul ei. La început, printr-o mișcare ușoară, se obține un șanț la locul trasat. Apoi se execută tăierea, prin mișcări ritmice și uniforme, înainte și înapoi, un muncitor trăgînd de joagăr, în timp ce celălalt nu trebuie nici să apese, nici să împingă.

**Întreținerea ferăstrăului.** Atît înainte cît și după tăiere, ferăstrăul trebuie bine curățit, ascuțit și potrivit. Întreținerea ferăstrăului se face astfel :

La început se curăță pînza, cu cîrpa înmuiată în petrol. Îndreptarea pînzei se face fie prin baterea ei cu ciocanul pe o placă de oțel, fie prin întinderea între două plăcuțe de aluminiu sau cupru fixate

în menghine. După aceea, se curăță dinții cu pila, la vîrf, pe muchii și în goluri. Dinții curățiți se *ceaprazuiesc*. Ceaprazuirea mai puțin precisă se poate executa cu pila sau șurubelnița. Ceaprazuirea exactă se face cu unelte speciale. Așa este *ceaprazuitorul* (fig. 50, a), constînd dintr-o lamă de oțel cu tăieturi în care se introduc succesiv dinții pîn-

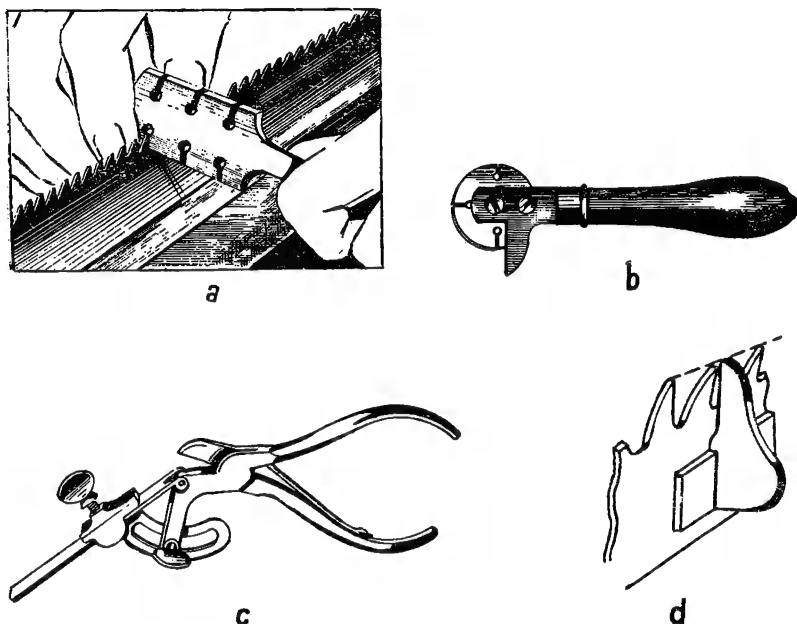


Fig. 50. Unelte pentru ceaprazuit :

a — ceaprazuitor; b — ceaprazuitor cu opritor; c — clește de ceaprazuit; d — șablon pentru verificarea ceaprazuirii.

zei, îndoindu-se alternativ într-o parte și într-alta. *Ceaprazuitorul cu opritor* are lama de ceaprazuit circulară (fig. 50, b) și este prevăzut cu un pinten care poate fi reglat cu un șurub de presiune, ceea ce permite să se limiteze îndoirea dinților la atît cît este nevoie. *Cleștele de ceaprazuit* (fig. 50, c) are pe braț un șurub, care permite să se regleze distanța de prindere a vîrfului dintelui ; pe al doilea braț are alt șurub, care fixează pînza ferăstrăului și permite limitarea îndoirii dintelui la atît cît este nevoie.

Prin ceaprazuire, dinții ferăstrăului se înclină cu circa 0,3 mm într-o parte și alta, în cazul tăierii lemnului tare, și cu 0,4—0,8 mm la lemnul moale. Dinții se înclină numai pe  $1/3$ — $1/2$  din înălțimea

lor. Verificarea ceaprazuirii se face cu *șablonul* (fig. 50, d), care se așază succesiv pe fiecare față a pînzei; adîncitura șablonului corespunde mărimei ceaprazului. Ceaprazuirea este corectă cînd între dinții ceaprazuiți nu rămîne spațiu gol (fig. 51).

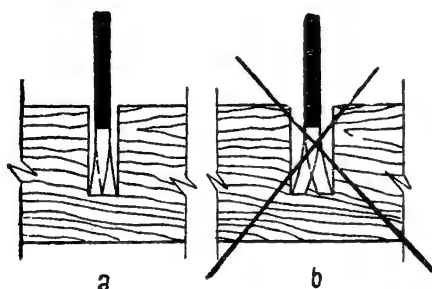


Fig. 51. Ceaprazuirea dinților ferăstrăului :

- a — fără spațiu între dinți (corect);  
b — cu spațiu între dinți (greșit).

După ceaprazuire, se execută *ascuțirea dinților*. Ascuțirea se execută cu pila triunghiulară cu muchii rotunjite.

Pentru a fi ascuțit, ferăstrăul se fixează pe banc cu pînza în sus (fig. 52). La pînzele cu ascuțiș pe două părți, se folosește *ascuțirea oblică*. În acest caz, se ascut întii dinții de pe o parte, apoi ce rămași, de pe partea opusă. Pila se ține înclinată față de pînză. Dinții se ascut din doi în doi, cu mișcări de sus în jos ale pilei. Pila trebuie să aibă aceeași înclinare. După fiecare mișcare, pila se ridică.

La dinții cu ascuțișul pe o parte, se folosește *ascuțirea dreaptă*. În acest caz, ascuțirea se începe de la un capăt al pînzei, în sensul înclinării dinților. Pila se ține perpendicular pe pînză, trecîndu-se

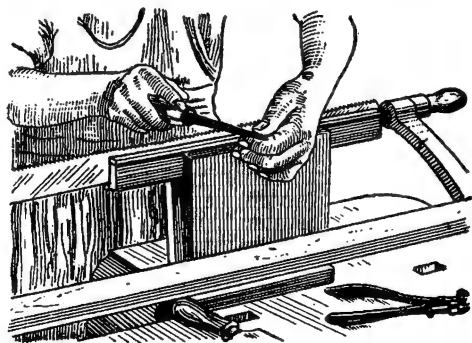


Fig. 52. Ascuțirea ferăstrăului.

pe dinți pe toată lungimea pînzei, succesiv, cu apăsări egale și de același număr de ori pe fiecare dinte.

După ascuțire, se execută *egalizarea dinților*. Aceasta se execută (fig. 53) fie prin trecerea pînzei pe pilă, fie folosind *egalizatorul metalic* sau de *lemn*.

Înainte de a începe lucrul, se execută *potrivirea pînzei ferăstrăului*. După ce se slăbește coarda, se potrivește din mînere pînza, pentru a face cu direcția brațelor un unghi de 50—60°. Se verifică prin vizare ca pînza să fie perfect dreaptă, apoi ferăstrăul să încordează cu ajutorul penei, după nevoie.

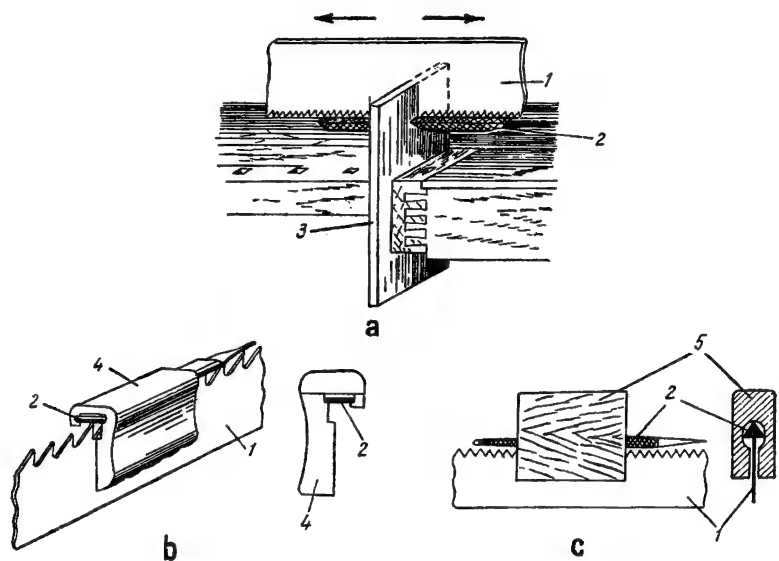


Fig. 53. Egalizarea dinților ferăstrăului :

a — prin trecerea pînzei pe pilă; b — cu egalizatorul metalic; c — cu egalizatorul de lemn; 1 — pînza ferăstrăului; 2 — pilă; 3 — suport; 4 — sanie; 5 — corp de lemn.

După terminarea lucrului, se *descordează* ferăstrăul și se curăță cu apă caldă, iar pînza se șterge cu talaș uscat și se unge periodic cu vaselină sau ulei mineral.

Se recomandă ca ferăstrăul să se ascute după 3—4 h de lucru. După acest timp de lucru, s-a constatat că, datorită tocirii dinților, efortul dulgherului sporește cu 30—40%.

### 3. Găurirea lemnului

Această operație se execută cu ajutorul burghiilor de diferite tipuri. *Burghiul* este o tijă de oțel, prevăzută la un capăt cu *partea tăietoare*, în formă de melc, elice, spirală, lingură etc. La celălalt capăt, tija este prevăzută cu *partea de fixare*, constind fie dintr-o ureche

la care se montează minierul burghiului, fie dintr-o porțiune lătită care se montează la dispozitivele de rotire.

Ca dispozitive de rotire se folosesc (fig. 54) coarbă și coarbă cu manivelă.

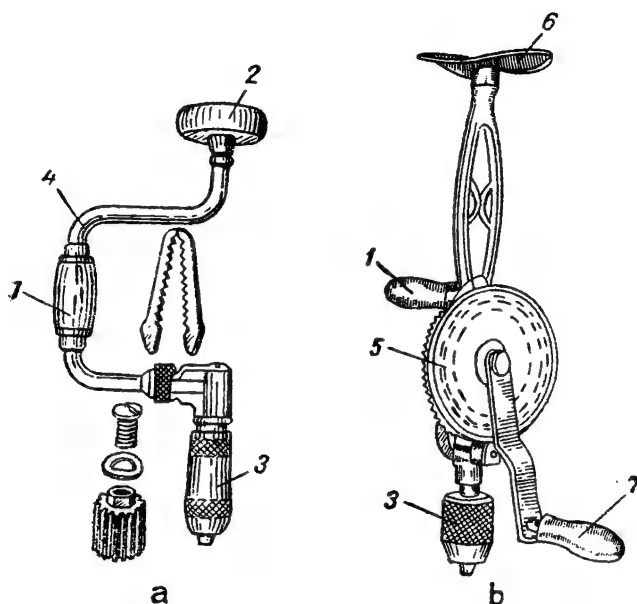


Fig. 54. Dispozitive pentru rotirea burghiilor :

a — coarbă; b — coarbă cu manivelă; 1 — minier; 2 — manșon;  
3 — cap pentru fixarea burghiului; 4 — braț; 5 — roată dințată;  
6 — suport; 7 — manivelă.

Găurirea lemnului se execută în scopul montării pieselor de solidarizare (șuruburi, buloane etc.), pentru introducerea ferăstrăului în tăieturi și pentru executarea decupării sau a unor chertări.

În funcție de felul găurilor, de direcția fibrelor și de esența lemnului, găurirea se execută cu diferite tipuri de burghie (STAS 6260-60) și anume :

Găurile de diametre mici (2—12 mm), în lemn de esență tare, se execută cu *burghiul-melc* (*sfredel* ; fig. 55, a) ; găurile adânci și de diametre mari, de-a lungul și de-a curmezișul fibrelor, se pot executa cu *burghiul elicoidal* (fig. 55, c) sau cu *burghiul spiral* (fig. 55, b). Găurile de diametre mari (5—55 mm), de-a curmezișul fibrelor lemnului, se execută cu *burghiul lat (cu centru fix)* (fig. 55, d), iar cele de-a lungul fibrelor, cu *burghiul-lingură* fig. 55, e).

Găurile mici se execută de obicei cu burghie cu mâner, iar cele adânci și mari, cu burghie montate la coarbe.

Piesa care se găurește trebuie fixată bine la banc. Vîrful burghiului se potrivește exact în punctul trasat (axul găurii). Burghiul



Fig. 55. Burghie utilizate la lucrări de dulgherie :

a — burghiu-melc (sfredel); b — burghiu spiral; c — burghiu elicoidal; d — burghiu lat; e — burghiu-lingură.

se rotește spre dreapta, apăsînd asupra mînerului sau coarbe. În timpul găuririi, burghiul se ține perfect perpendicular pe piesa care este găurită, poziție care se controlează cu ajutorul colțarului. În cazul în care burghiul nu este perpendicular pe piesă, se obține o gaură înclinată, iar burghiul se poate îndoi și chiar rupe.

La găurirea pieselor, pentru a se evita *înecare* burghiului, acesta se scoate din timp în timp, învîrtindu-se spre stînga, se curăță de rumeguș, apoi se continuă lucrul.

La executarea găurilor pătrunse, înainte de a se ajunge la fundul găurii, se încetinește sfredelirea, pentru ca la străpungerea lem-

nului, să nu se producă crăparea sau aşchiera acestuia pe partea opusă. Este bine ca, scoţind burghiul, să se continue găurirea de cealaltă parte a piesei, pînă la străpungerea completă a găurii.

Burghiul se poate folosi de asemenea la executarea locaşurilor pentru îmbinări, care se continuă apoi prin dăltuire, procedeu care uşurează munca dulgherului.

**Întreţinerea burghiului.** Burghiul trebuie să aibă partea tăietoare bine ascuţită; unghiul de ascuţire este  $28-40^\circ$ . Ascuierea se face cu maşina de ascuţit sau cu pila, în care scop burghiul se fixează în menghine, iar ascuţirea se face prin apăsare uşoară.

La încetarea lucrului, burghiele se şterg, apoi se ung cu vaselină sau cu ulei mineral.

#### 4. Dăltuirea (scobirea) lemnului

Această operaţie se execută cu ajutorul *dălţilor* de diferite tipuri.

*Dalta îngustă* (fig. 56, a) are lama groasă şi îngustă (2—20 mm), servind la executarea scobiturilor adînci. *Dalta lată* (fig. 56, b) are lama subţire (3—6 mm) şi lată (5—50 mm), servind la fasonarea lemnului şi la executarea scobiturilor puţin adînci. *Dalta* are ascuţiş pe o singură parte, iar unghiul de ascuţire este de  $15-30^\circ$ .

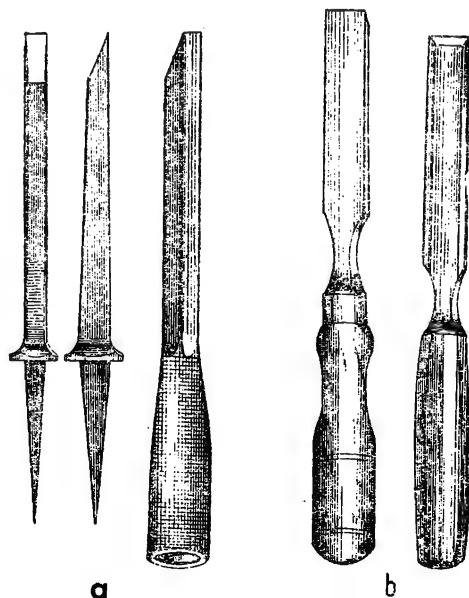


Fig. 56. Dălţi pentru dulgherie :  
a — dălţi înguste; b — dălţi late.

În timpul lucrului, dalta se ţine cu mîna stîngă, iar cu mîna dreaptă se apasă pe mîner. Cu dalta se execută de obicei tăierea transversală a lemnului, ceea ce necesită eforturi mari, din care cauză la dăltuire se aplică în mînerul dălţii lovituri cu ciocanul de lemn. Ciocanele metalice nu se folosesc, deoarece produc uzura rapidă a mînerului dălţilor.

Tot cu dalta se execută scobitura lemnului, necesară la executarea îmbinărilor. În acest caz, piesa de lemn se fixează pe banc. Dalta se



ține cu mîna stîngă în poziție verticală pe semnul trasat, avînd fața teșită a ascuțișului către interiorul scobiturii (fig. 57). Cu mîna dreaptă se aplică o lovitură ușoară cu ciocanul de lemn în minierul dălții, pînă ce aceasta pătrunde în lemn. Se scoate dalta și se așază în poziție oblică, aplicînd o nouă lovitură de ciocan. În acest mod este tăiată porțiunea de lemn dintre cele două tăieturi. Înlăturarea așchiilor se face prin mișcarea dălții înainte și înapoi în locaș.

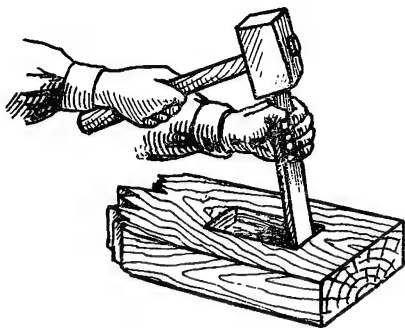


Fig. 57. Poziția dălții în timpul lucrului.

În figura 58 se poate urmări scobitura cu dalta a locașurilor pătrunse. În acest caz, trasarea locașului trebuie să se facă pe ambele fețe ale piesei. Întîi se execută scobirea pe jumătatea grosimii piesei, apoi, întorcîndu-se piesa, se execută scobirea restului locașului.

Executarea scobirii se începe de-a curmezișul fibrelor, apoi se continuă în lungul lor, evitîndu-se crăparea lemnului. Tot pentru a se evita crăparea sau așchiera lemnului, se recomandă a nu se scobi cantități mari de material lemnos dintr-o dată.

Cu dalta se execută de asemenea ajustarea locașurilor și a cepurilor.

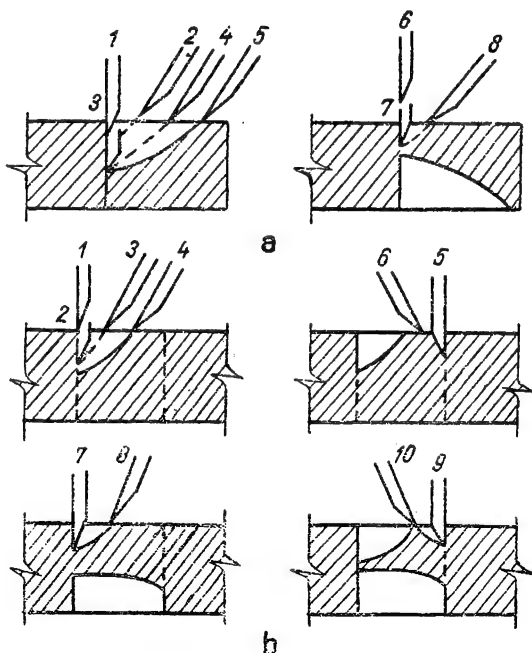


Fig. 58. Executarea scobirii lemnului :

a — scobirea unui locaș de capăt, pătruns; b — scobirea unui locaș de mijloc, pătruns; 1...10 — succesiunea operațiilor.

**Întreținerea dălții.** Dălțile se păstrează curate și la loc uscat. Ele trebuie să fie bine fixate în mâner și să nu fie montate în poziție oblică față de mâner.

Cu cât se execută lucrări mai fine, cu atât unghiul de ascuțire al dălții trebuie să fie mai mic. Ascuțirea dălții se face pe piatra de ascuțit umedă ; numai în cazul știrbiturilor, dala se ascute pe piatra de polizor. Ascuțirea se face prin mișcări circulare, întâi pe partea teșită, apoi pe partea opusă. În timpul ascuțirii, tășul trebuie să fie perfect alipit de piatra de ascuțit.

## 5. Rindeluirea lemnului

Această operație se execută cu ajutorul rindelelor de diferite tipuri. *Rindeaua* este alcătuită din următoarele părți (fig. 59) :

— corpul 1, confecționat din lemn, care susține cuțitul 2, montat cu ajutorul unei *pene* 3 de lemn ; cuțitul are tășul numai pe o parte, iar uneori este prevăzut cu un *contrafier* 4, care are scopul de a îndepărta așchiile ;

— talpa 5, adică partea inferioară a corpului, care alunecă pe piesele ce se rindeluiesc ;

— lumina 6, care este scobitura prevăzută în corp pentru ieșirea talașului ; pe o față a luminii este montat cuțitul, care stră-

bate talpa printr-o deschizătură numită *gură* 7 ;

— călcîiul 8 este partea din spate a corpului și este prevăzut cu un *umăr* 9 de lemn pentru sprijinul cuțitului și cu un *bulon* 10 pentru lovirea cu ciocanul ;

— cornul (*mînerul*) 11 este montat în partea din față a rindelei, servind la apucarea ei în timpul lucrului.

La lucrările de dulgherie este necesar de multe ori să

se facă îndreptarea pieselor de lemn, aducerea lor la dimensiunile necesare sau netezirea lor (de exemplu, la dușumele, la cofraje etc.). Aceste operații se realizează prin rindeluire. Rindeluirea se execută cu diferite tipuri de rindele astfel :

Prima operație este *netezirea din gros*, care se execută cu *rindeaua cioplitor* (*cioplitorul*) — STAS 5634-57 ; această rindea (figura 60, a) are corpul îngust și cuțitul cu tăiș convex.

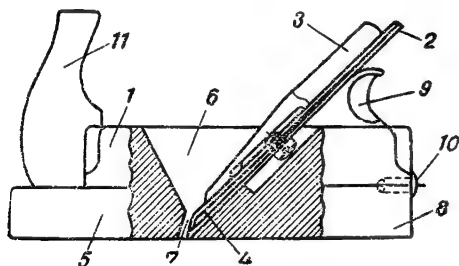


Fig. 59. Rindea :

1 — corp; 2 — cuțit; 3 — pană; 4 — contrafier; 5 — talpă; 6 — lumină; 7 — gură; 8 — călcîi; 9 — umăr; 10 — bulon; 11 — corn (mîner).

După aceea se execută *curățirea (fățuirea)*, cu *rindeaua fătuitor* (STAS 5635-57), al cărei corp este mai lat, iar tăișul cuțitului este drept (fig. 60, b). Cu rindeaua fătuitor se rindeluesc și piesele tăiate cu ferăstrăul, care nu au denivelări mari.

Ultima operație este *finisarea suprafeței*, care se execută cu *rindeaua pentru cuțit dublu* (STAS 5232-56). Cuțitul acestei rindele este prevăzut cu contrafier (v. fig. 59), pentru îndepărtarea așchiilor. Tot cu această rindea se execută îndreptarea pieselor de lemn scurte.

La piesele de lungimi mari, fățuirea și finisarea se execută cu *geluitorul (gealăul)* — STAS 5604-57, care are corpul lung și cuțitul simplu sau cu contrafier.

Piesele care se rindeluesc se curăță și se așază pe banc. Rindeaua se ține cu mâna dreaptă așezată pe partea de deasupra călcîiului și cu mâna stîngă apucînd ușor cornul (fig. 61). Rindeluirea se execută deplasînd rindeaua înainte, paralel cu muchia piesei.

Se recomandă a se executa rindeluirea în sensul fibrelor, iar nu contra lor, pentru că în acest caz nu se obține o suprafață netedă (fig. 62). De asemenea, în timpul lucrului se apasă pe rindea în partea dinspre mijlocul piesei, iar nu în aceea dinspre capete.

Piesa rindeluită se controlează fie prin vizare directă, ridicînd-o la înălțimea ochiului, fie cu ajutorul riglei așezate pe fața rindeluită.

**Întreținerea rindelei.** În timpul lucrului, se controlează cuțitul rindelei, care trebuie să fie corect montat și bine ascuțit.

În vederea ascuțirii, cuțitul se *demontează* prin lovituri ușoare cu ciocanul de lemn aplicate în spatele rindelei (fig. 63).

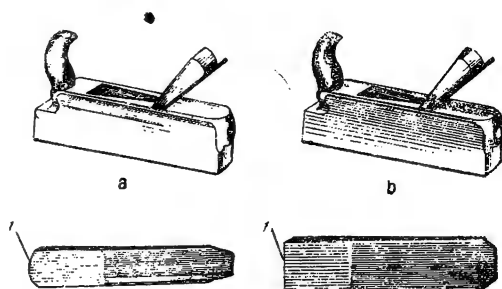


Fig. 60. Rindele folosite la lucrări de dulgherie :  
a — rindea cioplitor; b — rindea fătuitor; l — tăiș.

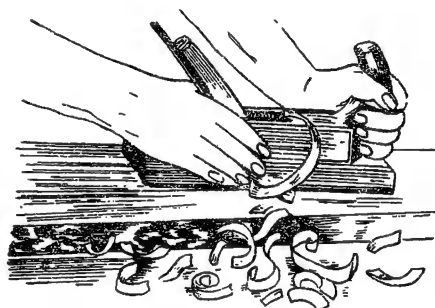


Fig. 61. Mînuirea rindelei.

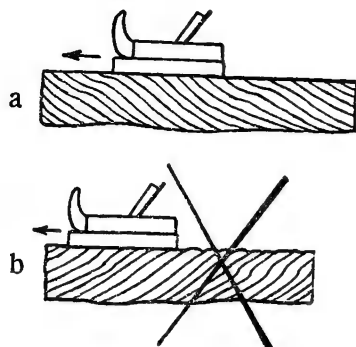


Fig. 62. Executarea rindeluirii :  
a — în sensul fibrelor; b — contra fibrelor  
(greșit).

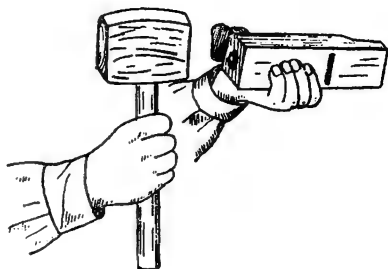


Fig. 63. Demontarea cuțitului  
rindelei.

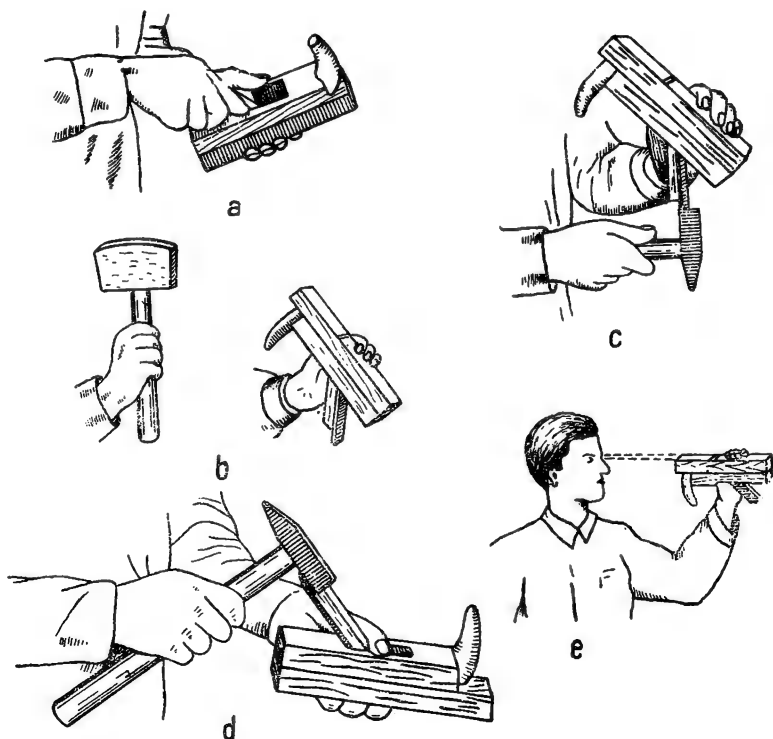


Fig. 64. Montarea cuțitului rindelei :  
a — introducerea cuțitului; b — aplicarea loviturilor cu ciocanul de lemn; c — scoa-  
terea cuțitului la gură; d — fixarea cuțitului; e — verificarea poziției cuțitului  
prin vizare.

Întîi se face *ascuțirea brută* a cuțitului, fixîndu-l la piatra toci-  
lei cu un dispozitiv special. *Netezirea* și *finisarea tăișului* se execută  
pe piatra de gresie și piatra fină.

*Montarea* cuțitului se începe introducîndu-l cu mîna dreaptă în  
corpul rindelei (fig. 64, a). Apoi, susținînd cuțitul și pana cu  
mîna stîngă, se aplică lovituri cu ciocanul de lemn în partea din față  
a corpului rindelei (fig. 64, b). Scoaterea cuțitului la gura tălpii se  
face aplicînd în cuțit lovituri de jos în sus, cu ciocanul metalic  
(fig. 64, c). Pentru a fixa cuțitul, se aplică în pană lovituri de sus în  
jos cu ciocanul (fig. 64, d). După verificarea cuțitului prin vizare (fi-  
gura 64, e), se rectifică poziția acestuia cu lovituri ușoare de ciocan.  
Cuțitul trebuie să iasă de la fața tălpii rindelei cu maximum  
0,2—0,5 mm, muchia tăișului rămînînd paralelă cu această față.

Pentru a se realiza o rindeluire fină, trebuie că ieșitura cuțitului  
de la fața tălpii să fie cît mai mică. Cînd această ieșitură este mare,  
suprafața rindeluită are adîncituri.

Rindeaua se păstrează în locuri uscate, iar talpa se unge perio-  
dic cu ulei de in.

## 6. Prelucrarea lemnului prin pilire

Netezirea suprafețelor care nu pot fi rindeluite sau unele finisări  
ale pieselor de lemn (de exemplu, netezirea asperităților rezultate prin

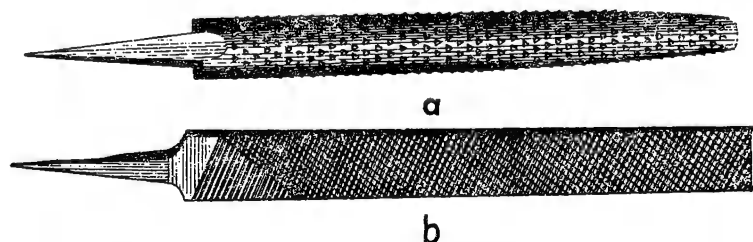


Fig. 65. Unelte pentru prelucrarea lemnului prin pilire :

a — rașpel; b — pilă.

tăierea cu ferăstrăul sau prin dăltuire, rotunjirea muchiilor etc.) se  
execută prin *pilire*. Pilirea se utilizează mai ales la lucrările de tîm-  
plărie.

Pentru pilire se folosesc diferite feluri de *rașpele* și *pile* (fig. 65),  
care în secțiune pot fi dreptunghiulare, semirotunde sau triunghiulare.

Cu rașpelele, prevăzute cu dinți mari, se execută netezirea brută. Lucrările de finisaj se execută cu ajutorul pilelor, prevăzute cu dinți mărunți. Rașpelele și pilele sînt montate în mînere. În timpul lucrului, piesa de lemn este fixată pe banc ; pila se ține cu mîna dreaptă de mîner și cu stînga se deplasează înainte, apăsînd după nevoie. La tragerea pilei înapoi, nu se mai apasă.

Rașpelele și pilele se curăță cu peria mică din sîrmă subțire de oțel. Curățirea lor se poate face de asemenea prin muierea în apă, ceea ce produce căderea rumegușului adunat între dinți. Rășina cu rumegușul de la lemnul de rășinoase se curăță prin fierberea pilei în apă cu leșie.

## 7. Baterea și scoaterea cuielor

La *baterea cuielor*, se utilizează următoarele unelte : *ciocanul*, *tesla*, *toporișca*, *barda*.

Ciocanul trebuie să lovească floarea cuiului de sus în jos, iar nu dintr-o parte (fig. 66), căci în acest caz cuiul se îndoaie, fără a putea fi bătut.

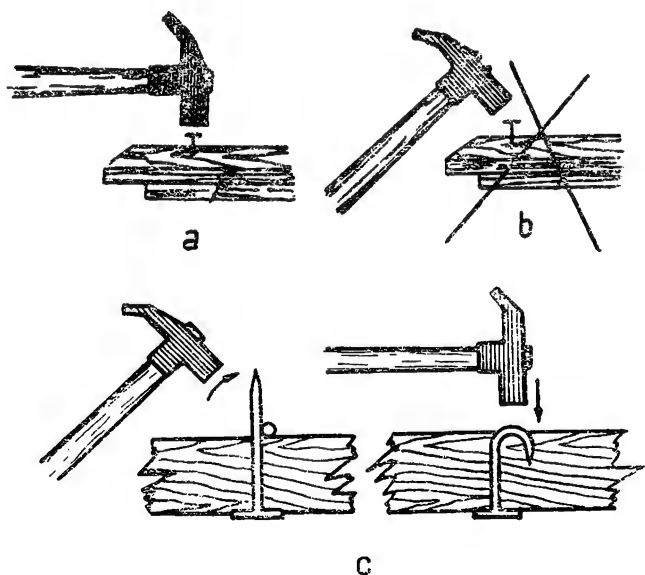


Fig. 66. Bateria cuielor cu ciocanul :  
a — corect; b — greșit; c — îndoirea capătului cuiului.

În cazul baterii cuielor în piese a căror față nu trebuie lovită, pe floarea cuiului se aplică o bucată de scîndură, prin intermediul căreia se aplică loviturile de ciocan.

Bateria adîncă a florii cuielor se face cu ajutorul unui bătător de metal, care se lovește cu ciocanul.

Capătul cuiului ce iese din piesa în care a fost bătut se îndoaie în lungul fibrelor lemnului, prin intermediul unei bucăți de oțel-beton etc. aplicînd lovituri oblice de ciocan (fig. 66, c).

O mare rapiditate și exactitate a lucrului se obține bătînd cuiele cu *dispozitivul utilizat de dulgherii sovietici* (fig. 67). Din cutia de tablă cuiele cad printr-o pîlnie în tubul dispozitivului. Aplicînd lovituri în tub cu vergeaua cu mîner, dulgherul execută bateria cuielor în locurile trasate.

*La scoaterea cuielor* se utilizează următoarele unelte : *cleștele de scos cuie, ciocanul* (cu vîrfurile despicate), *tesla, dalta cu despicătură*. Desfacerea pieselor de lemn (panouri de cofraj, schele etc.), de la care urmează să se scoată cuiele, se execută cu : *cleștele patent* (cu care se execută de asemenea răsucirea și tăierea sîrmei), *ranga, ranga picior de capră* (fig. 68).

Cuiele se scot cu ușurință prin apăsarea ușoară a cleștelui, iar nu prin smulgerea în sus. Pentru a se evita strivirea lemnului și totodată a se ușura scoaterea cuielor, sub clește sau ciocan se așază bucăți mici de scîndură.

Cuiele se scot cu mare ușurință folosind *dispozitivul sovietic pentru scoaterea cuielor* (fig. 69). După ce se apucă floarea cuiului între fălcile dispozitivului, dulgherul apasă manșonul pe gulerul de deasupra fălcilor. Prin aceasta, floarea cuiului este prinsă de fălci ; scoaterea cuiului se face prin lăsarea în jos a brațului de acționare și apăsarea pe brațul curb al dispozitivului. Acest dispozitiv se poate confecționa ușor pe șantier.

Asemănător se utilizează cleștele pentru scos cuie din cofraje (fig. 69, b).

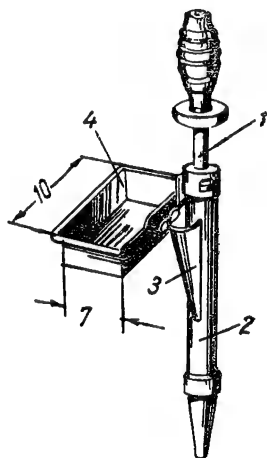


Fig. 67. Dispozitiv sovietic pentru bateria cuielor :

1 — vergea de batere; 2 — tub; 3 — pîlnie; 4 — cutie pentru cuie.

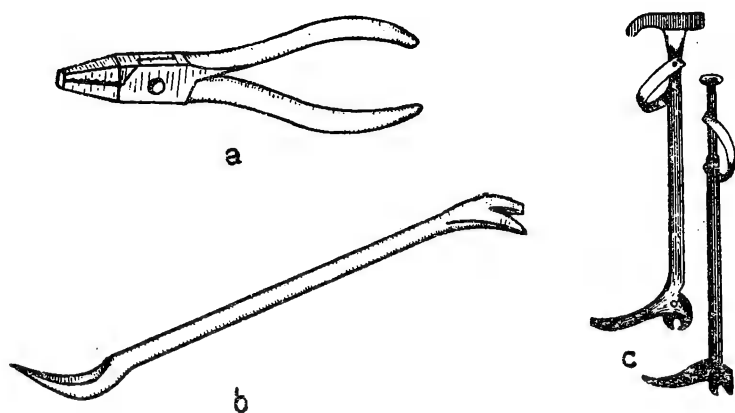


Fig. 68. Unelte pentru desfacerea pieselor de lemn :  
*a* — clește patent; *b* — rangă; *c* — răngi picior de capră.

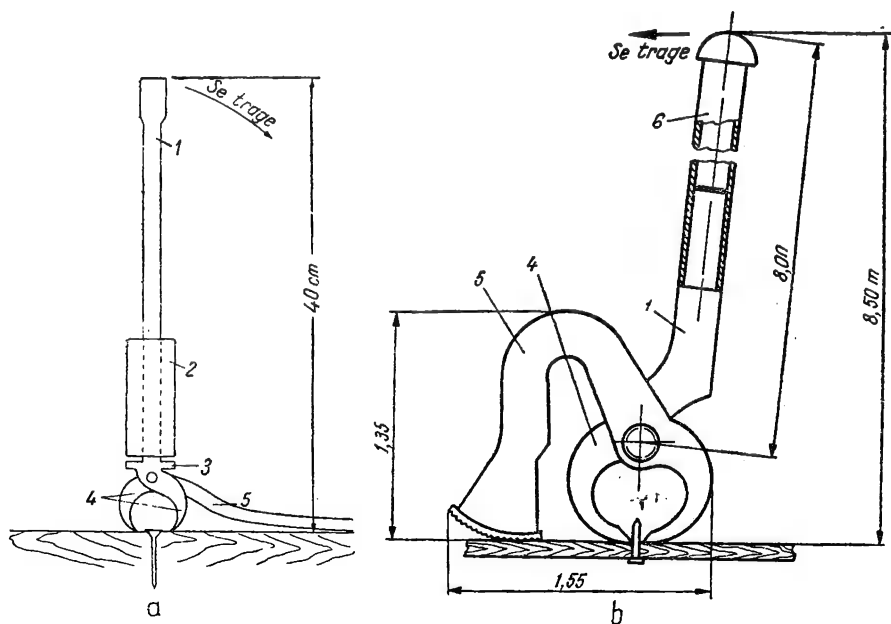


Fig. 69. Dispozitive pentru scoaterea cuilor :  
*a* — dispozitiv sovietic; *b* — clește pentru scos cuie din cofraje; 1 — braț de acționare;  
 2 — manșon; 3 — guler; 4 — fălci; 5 — braț curb; 6 — prelungitor.



## 8. Înșurubarea și bulonarea

Înșurubarea și bulonarea se utilizează în cazul asamblării pieselor de lemn cu ajutorul șuruburilor sau al buloanelor.

Montarea șuruburilor se execută cu șurubelnița (fig. 70). Mărimea șurubelniței trebuie să corespundă măririi șurubului, în care scop dulgherul trebuie să aibă la îndemână șurubelnițe de diferite mărimi. La începutul lucrului, se verifică vârful șurubelniței, care trebuie să fie ascuțit corect, pentru a putea intra în creștătura șurubului; se interzice ca acest vîrf să fie rotunjit.

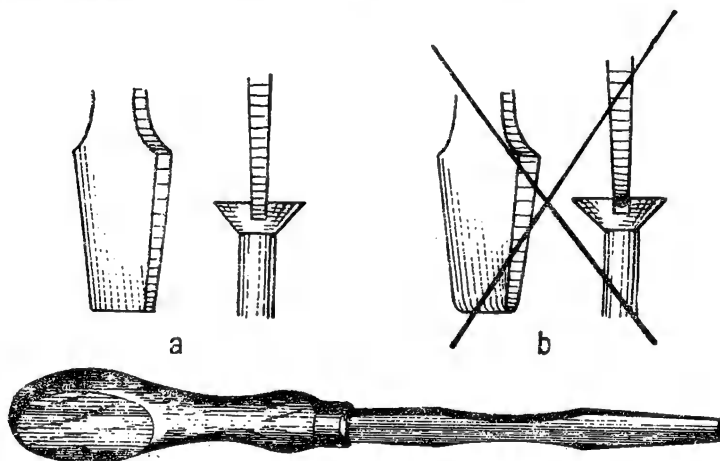


Fig. 70. Șurubelniță :  
a — cu ascuțiș corect; b — cu ascuțiș incorect.

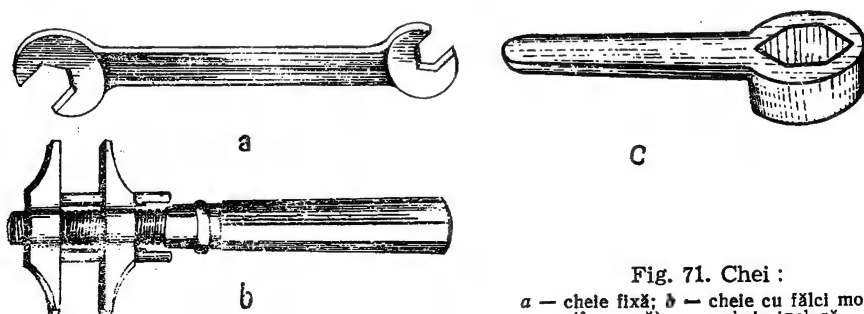


Fig. 71. Chei :  
a — cheie fixă; b — cheie cu fălci mobile (franceză); c — cheie inelară.

Înșurubarea se execută introducînd vîrfurile uneltei în creștătura șurubului, răsucind-o spre dreapta și apăsînd cu mîna dreaptă, în timp ce cu mîna stîngă se ține în poziție perfect perpendiculară pe capul șurubului. În acest mod se răsucește șurubul pînă la refuz. Pentru înșurubare ușoară, șuruburile se ung cu ulei.

*Montarea buloanelor* se execută cu diferite tipuri de *chei* (fig. 71). În gaura executată în piesa de lemn la locul trasat, se introduce bulonul, în al cărui cap se așază șaiba, apoi piulița. Piulița se înșurubează întîi cu mîna, apoi cu cheia, răsucindu-se spre dreapta pînă la refuz.

### C. PRELUCRAREA MECANICĂ A LEMNULUI ÎN ATELIERE

În actualele condiții de dezvoltare a economiei naționale, desfășurarea în ritm rapid a volumului deosebit de mare al construcțiilor necesită industrializarea continuă a tuturor lucrărilor de pe șantiere, în așa fel încît acestea să fie transformate în operații de montaj.

În acest scop, printre altele, se impune într-o mare măsură și mecanizarea lucrărilor de dulgherie, lucrări cu o pondere importantă în activitatea șantierelor de construcții, în scopul obținerii unei productivități a muncii cît mai ridicate, al scurtării termenelor de execuție, al obținerii unor lucrări de calitate cît mai bună și al reducerii prețului de cost al lucrărilor.

Ca urmare, unele lucrări de dulgherie, a căror realizare se făcea cu prelucrarea manuală a lemnului pe șantiere (de exemplu, cofraje, construcții provizorii de șantier etc.), se execută în cea mai mare parte centralizat, în ateliere cu caracter industrial, prin prelucrarea mecanică a lemnului. Produsele respective se livrează sub formă de panouri sau părți asamblabile (panouri de cofraj, panouri de pereți etc.), care pe șantier necesită numai montajul la locul de punere în operă, cu eventuale mici ajustări (care se execută de asemenea cu operații mecanizate).

Prelucrarea mecanică a lemnului în atelierele cu caracter industrial se efectuează cu ajutorul unor utilaje speciale — *mașini unelte stabile (fixe)*.

Deși acestea există într-o foarte mare varietate de tipuri, în alcătuirea lor cuprind, în general, aceleași părți componente și anume (v. fig. 76) :

— batiul (*suportul*), confecționat din fontă sau oțel, care constituie scheletul de susținere și rezistență 1 ;

— masa de lucru, confecționată din oțel, care servește pentru susținerea materialului în timpul prelucrării 2 ;

— unealta tăietoare, confecționată din oțel special, în formă de piesă dințată (disc dințat, pînză dințată) sau cuțit 3;

— dispozitivul (*arborele*) *port-unealtă*, care servește la fixarea unelei tăietoare și la mișcarea acesteia 4;

— dispozitivele de ghidare, destinate sprijinirii și conducerii materialului în timpul prelucrării 5;

— mecanismul de avans, destinat antrenării mecanice a materialului spre unealta tăietoare, de obicei sub forma unor cilindri 6;

— dispozitivele de protecție (*paravane, apărători*), care au drept scop evitarea accidentelor în timpul lucrului la mașină 7.

Randamentul mașinilor unelte se stabilește în funcție de o serie de caracteristici și anume : *viteza de tăiere, viteza de avans și turația*.

*Viteza de tăiere* exprimă drumul parcurs de unealta tăietoare prin lemn, în timp de o secundă (m/s); ea este determinată de rotația arborelui port-unealtă, de natura și grosimea piesei tăiate, precum și de tipul unelei tăietoare. Cu cât viteza de tăiere este mai mare, cu atât adânciturile pe care le lasă unealta în lemn sînt mai mici, iar suprafața obținută este mai netedă.

*Viteza de avans* reprezintă deplasarea materialului sub unealta tăietoare și se măsoară de obicei în metri pe minut (m/min).

O altă caracteristică a mașinilor unelte cu acțiune rotativă este *turația*, adică numărul rotațiilor pe care le face unealta tăietoare în timp de un minut.

Prin prelucrarea mecanică a lemnului, în atelierele industriale se realizează operațiile de bază ale procesului tehnologic : tăierea, găurirea, rindeluirea, frezarea.

## 1. Tăierea lemnului

Tăierea mecanică a lemnului se efectuează cu ajutorul ferăstraielor circulare avînd ca unealtă tăietoare o pînză sub formă de disc sau panglică din oțel special, prevăzută cu dinți de forme și mărimi corespunzătoare felului tăieturilor care se execută (fig. 72).

După direcția de tăiere (de atac) a pînzei ferăstrăului, în raport cu sensul fibrelor lemnului, tăierea se poate executa *transversal* (*retezare*), *longitudinal* (*spintecare*) și pe *direcții diferite* (*conturare, decupare*).

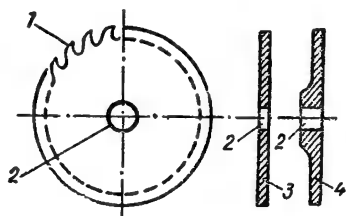


Fig. 72. Pînză pentru ferăstrău circular :

- 1 — dinți; 2 — orificiu de fixare;  
3 — pînză dreaptă (secțiune),  
4 — pînză conică (secțiune).

a. **Retezarea lemnului.** Se execută cu *ferăstrăul circular de retezat*. Ferăstraiele circulare de retezat, după modul lor de funcționare, se clasifică astfel : *ferăstraie circulare pendulare* și *ferăstraie circulare cu deplasare rectilinie*. Ferăstraiele circulare pendulare pot fi fixate de tavan sau de partea superioară a peretelui.

*Ferăstrăul circular pendular fixat de tavan* (fig. 73) este alcătuit dintr-un cadru metalic 2, care oscilează la partea lui superioară

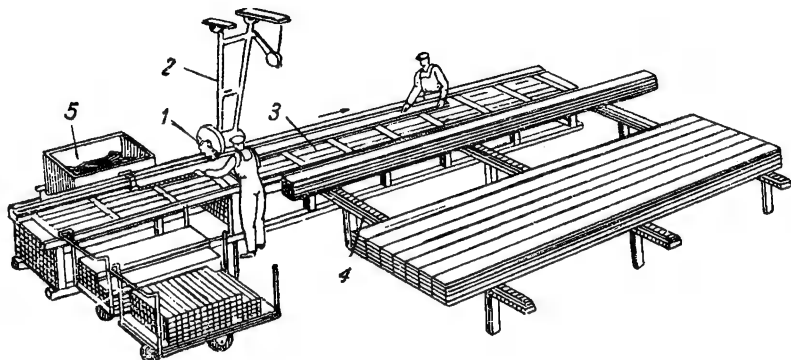


Fig. 73. Ferăstrău circular pendular fixat de tavan :

1 — discul ferăstrăului; 2 — cadru; 3 — masă de lucru; 4 — role; 5 — ladă pentru deșeuri.

în jurul a două articulații montate pe două console fixate de tavan. La partea inferioară, cadrul este prevăzut cu un ax (arbore port-disc), la care este montat discul ferăstrăului 1. Arborele port-disc primește mișcarea de rotație de la un motor electric, cu care este cuplat direct.

Pentru manipulare, cadrul este prevăzut la partea inferioară cu un mâner, iar pentru asigurarea retragerii cadrului la perete, în poziția de repaus, are la partea inferioară o contragreutate.

Masa de lucru 3 este confecționată din lemn și este prevăzută din loc în loc cu role 4 de țevi metalice, care au drept scop să ușureze alunecarea pieselor din lemn către discul ferăstrăului. Pe masa de lucru, în vederea limitării distanței la care se face retezarea, se mai pot fixa opritoare, la locurile stabilite în acest scop. Pentru preîntâmpinarea accidentelor de muncă, discul ferăstrăului este prevăzut la partea superioară cu un capac de protecție. Acest ferăstrău are și ladă pentru deșeuri 5.

*Ferăstrăul circular pendular fixat de perete* are o alcătuire asemănătoare, cu următoarele diferențe : cadrul metalic oscilează la partea lui superioară în jurul unui ax orizontal montat în două lagăre, fixate pe console prinse de perete ; transmiterea mișcării de rotație

la arborele port-disc se face indirect, prin intermediul unor curele de transmisie care fac legătura cu roata motoare (fixată pe axul superior al cadrului), pusă în mișcare de motorul electric.

Caracteristicile tehnice ale ferăstraielelor circulare pendulare sînt următoarele :

- diametrul discului 400 — 800 mm ;
- turația 2 000—3 000 rot/min ;
- viteza de avans manual 5—12 m/min ;
- lățimea de tăiere 500 mm.

*Ferăstrăul circular cu deplasare rectilinie* (fig. 74) are cadrul fixat pe peretele de deasupra mesei de lucru, iar discul circularului este suspendat de cadru printr-un sistem de pîrghii care îi asigură deplasarea rectilinie deasupra piesei de lemn ce urmează a fi tăiată.

Mînuirea discului se face prin intermediul unui mîner, iar motorul electric care pune în funcțiune discul este cuplat la arborele port-uneltă.

Masa de lucru are aceeași alcătuire cu aceea a ferăstrăului circular pendular, iar protecția discului ferăstrăului este realizată în același mod, prin capotă de protecție.

Caracteristicile principale ale acestui ferăstrău sînt următoarele :

- diametrul discului 400—600 mm ;
- turația 2 200—3 000 rot/min ;
- viteza de avans manual 5—12 m/min ;
- lățimea de tăiere 1 000 mm.

În vederea retezării, materialul brut trasat este așezat în stivă lîngă circular, schema de organizare a locului de muncă fiind cea indicată în figura 75.

Potrivit acestei scheme de organizare, materialul brut trebuie să înainteze spre discul ferăstrăului, de la dreapta spre stînga. În acest

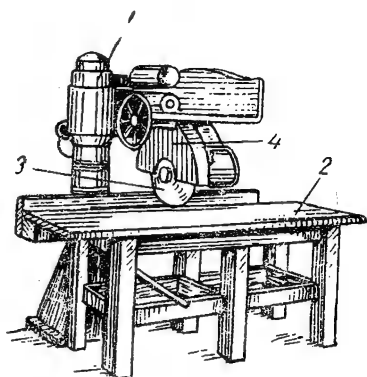


Fig. 74. Ferăstrău circular cu deplasare rectilinie :

1 — suport; 2 — masă de lucru; 3 — discul ferăstrăului; 4 — dispozitiv de protecție.

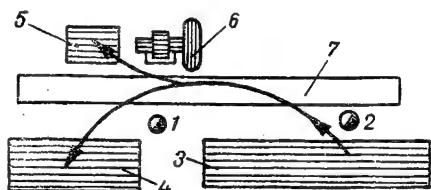


Fig. 75. Schema de organizare a locului de muncă la ferăstraiele circulare pentru retezat :

1 — dulgher (manipulant la mașină); 2 — ajutor dulgher; 3 — piese brute; 4 — piese retezate; 5 — deșeuri; 6 — ferăstrău pendular; 7 — masă de lucru.

scop, ajutorul de dulgher aşază pe masa de lucru, la lungimea necesară, materialul brut luat din stivă, iar dulgherul care conduce circularul trage cu mîna dreaptă discul deasupra scîndurii, prinde piesa scurtată cu mîna stîngă şi o aşază în stiva de piese retezate. După tăiere, discul revine la perete (tras de contragreutate sau de resort), de unde este luat la o nouă tăiere.

Aşezarea scîndurilor la lungimea necesară o execută ajutorul, fie după rigla gradată fixată la marginea dinspre perete a mesei de lucru, fie cu ajutorul limitatoarelor de lungime, care se fixează pe masa de lucru anticipat, la distanţe corespunzătoare lungimilor la care urmează a se face retezarea pieselor.

După ce s-au retezat piesele la lungimea corespunzătoare poziţiei primului limitator, ajutorul înlătură limitatorul respectiv, împinge scîndura pînă la celălalt limitator, iar prin retezare se obţine scurtarea scîndurii la această nouă lungime.

Deşeurile rezultate sînt aruncate de dulgher într-o ladă.

**b. Spintecarea lemnului.** Se execută cu *ferăstrăul circular pentru tăiat în lungime*.

*Ferăstrăul circular pentru tăiat în lungime* (fig. 76) are cadrul de susţinere 1 (batiul) fixat pe o fundaţie specială sau pe pardoseală.

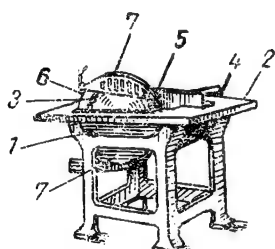


Fig. 76. Ferăstrău circular staţionar pentru spintecat :

1 — batiu; 2 — masă de lucru; 3 — discul ferăstrăului; 4 — axul port-disc; 5 — dispozitive de ghidare; 6 — cuţit de despica; 7 — dispozitive de protecţie.

Masa de lucru 2 (din fontă sau lemn) este montată la partea de sus a batiului şi este prevăzută la mijloc cu un locaş în care se roteşte discul 3 al ferăstrăului. Axul 4 al acestui disc este montat pe batiu, sub masa de lucru şi este pus în mişcare de un motor electric (cu transmisie sau cuplat). Pe masa de lucru, de-o parte şi de alta a locaşului discului, se află două şanţuri pentru fixarea dispozitivelor de ghidare 5.

Pentru a preveni înfundarea tăieturii şi blocarea părţii din spate a discului în timpul lucrului, această maşină unealtă este dotată cu un cuţit de despicaire 6 (cuţit divizor), care este montat în spatele discului (la 10—13 cm) şi în planul acestuia (fig. 77), iar dinţii discului nu au ceapraz.

Pentru prevenirea accidentelor de muncă, ferăstrăul circular pentru tăiat în lungime este prevăzut cu diverse dispozitive de protecţie 7 ca : dispozitive cu gheare fixate în partea din faţă a discului (spre a împiedica aruncarea înapoi a scîndurii), ecran de tablă sau de lemn acoperind porţiunea de sub masă a discului (pentru

a înlătura contactul dulgherului cu acesta), capotă de protecție pentru porțiunea de deasupra mesei discului (pentru a împiedica accidentarea muncitorului).

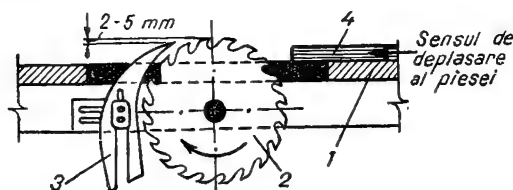


Fig. 77. Cuțit de despicaț (cuțit divizor) :  
1 — masă de lucru; 2 — pînză (disc); 3 — cuțit divizor;  
4 — scindură de tăiat.

Împingerea pieselor în apropierea discului nu se face cu mîna, ci cu diferite tipuri de împingătoare de lemn, care au rolul de a-l feri pe dulgher de accidente (fig. 78).

Caracteristicile tehnice ale ferestrăului circular pentru tăiat în lungime sînt :

- diametrul discului 400—500 mm ;
- turația 2200—3000 rot/min ;
- viteza de avans manuală 3—12 m/min ;
- înălțimea de tăiere 125—175 mm.

Schema de organizare a locului de muncă este arătată în fig. 79, iar formația de lucru este alcătuită dintr-un dulgher și un ajutor.

În vederea tăierii, materialului brut trasat se așază în stive 3, în dreapta dulgherului 1 de la circular 6. Înainte de a începe operația de spintecare, dulgherul fixează rigla de ghidaj a ferestrăului, a cărei depărtare față de dinții discului trebuie să fie egală cu lățimea cerută pentru piesa de lemn. După aceea, din stivă dulgherul ia piesa cu mîna dreaptă, o așază în fața discului, lipind un cant al ei de rigla



Fig. 78. Împingător cu scobitură.

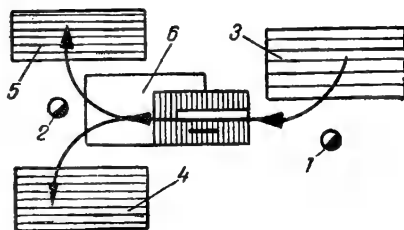


Fig. 79. Schema de organizare a locului de muncă la ferestrăul circular pentru tăiat în lungime :

- 1 — dulgher (manipulant la mașină); 2 — ajutor de dulgher; 3 — material brut; 4 — piese tăiate; 5 — deșeuri; 6 — placa prelungită a mesei.

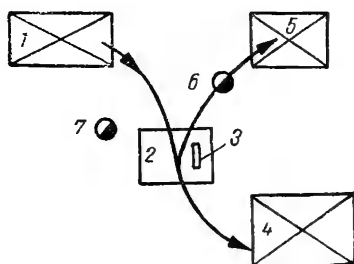


Fig. 80. Schema de organizare a locului de muncă la ferăstrăul circular pentru tăiat în lungime, în cazul retezării lemnului :

1 — material brut; 2 — masa ferăstrăului circular; 3 — discul ferăstrăului; 4 — piese tăiate; 5 — scurtături (rebuturi); 6 — dulgher (manipulant la mașină); 7 — ajutor dulgher.

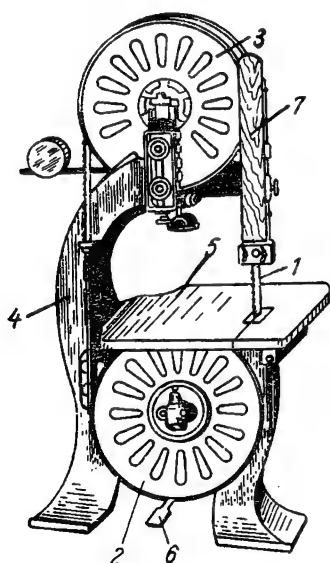


Fig. 81. Ferăstrău cu panglică : 1 — pinza ferăstrăului; 2 — roată-motoare; 3 — roată-scripete; 4 — suport; 5 — masă de lucru; 6 — pedală; 7 — dispozitiv de protecție.

de ghidaj și o împinge cu o mișcare uniformă către disc, care execută astfel spintecarea piesei.

Ajutorul 2 prinde piesele tăiate și le așază în stiva de piese tăiate din dreapta lui 4, iar deșeurile le așază în depozitul amplasat în stînga lui 5.

În afară de aceste operații, ajutorul susține piesele lungi în timpul tăierii (fără să tragă de acestea). Pentru a ușura lucrul, este recomandabil ca la tăierea pieselor lungi, în spatele circularului, să se așeze capre cu role, pe care să alunece piesele în curs de tăiere.

De multe ori, la acest ferăstrău se execută de asemenea retezarea pieselor de lemn. În acest caz, piesele trasate se depozitează în stive 1 în spatele ferăstrăului 2 și în dreapta dulgherului 6 (acesta fiind așezat cu fața către disc). Ajutorul 7 ia din stivă piesa care trebuie retezată și o așază pe masa de lucru a circularului 2 (prelungită în acest scop), la lungimea necesară, iar împreună cu dulgherul o împinge către disc 3. După tăiere, ajutorul așază piesa în stiva de piese tăiate 4 (fig. 80), iar dulgherul așază materialul lemnos în continuare pe masa de lucru, într-o nouă poziție de tăiere.

### c. Conturarea (decuparea) lemnului.

Se realizează cu ajutorul *ferăstrăului cu panglică*.

*Ferăstrăul cu panglică* are ca unealtă tăietoare o panglică dințată 1 cu lățimea de 6—15 mm, pusă în mișcare cu ajutorul a două roți acționate mecanic 2 și 3 (fig. 81). Cu acest ferăstrău se execută



tăierea lemnului după linii drepte sau curbe, executarea locașurilor, a creștăturilor etc.

Caracteristicile ferăstrăului cu panglică sînt următoarele :

- lungimea panglicii 4 860—6 220 mm ;
- turația 500—600 rot/min ;
- viteza de tăiere 22—25 m/s ;
- viteza de avans 1—6 m/min ;
- înălțimea de tăiere 400—600 mm.

Formația minimă de lucru este alcătuită dintr-un dulgher, în cazul pieselor scurte, sau dintr-un dulgher și un ajutor, în cazul pieselor lungi.

În cazul pieselor scurte, dulgherul 1 ia piesa trasată din stiva situată în dreapta lui 2, iar după ce o taie, o așază în stiva din stînga 3 (fig. 82).

În cazul pieselor lungi, piesa antrenată de panglică este trasă de ajutor 8, care se află în fața ferăstrăului 3. Piesa tăiată este așezată apoi în stiva de piese croite 4 (fig. 83).

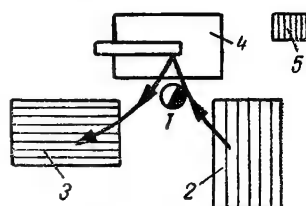


Fig. 82. Schema de organizare a locului de muncă la ferăstrăul cu panglică, în cazul pieselor scurte :

1 — dulgher (manipulant la mașină); 2 — piese brute; 3 — piese tăiate; 4 — ferăstrău cu panglică; 5 — deșeuri.

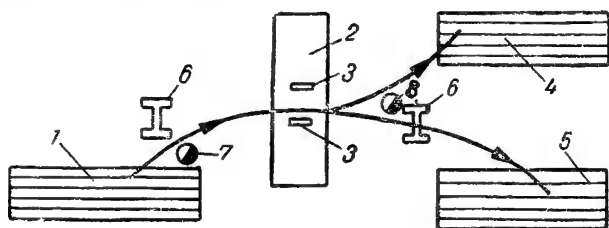


Fig. 83. Schema de organizare a locului de muncă la ferăstrăul cu panglică, în cazul pieselor lungi :

1 — piese brute; 2 — ferăstrău cu panglică; 3 — pinza tăietoare a ferăstrăului; 4 — piese tăiate; 5 — deșeuri; 6 — suport cu role; 7 — dulgher (manipulant la mașină); 8 — ajutor dulgher.

## 2. Găurirea lemnului

Găurirea mecanică a lemnului se execută în atelier cu ajutorul *mașinilor de găurit*, la care unealta tăietoare este burghiul.

Mașinile de găurit sînt de mai multe tipuri, în funcție de poziția de lucru a burghiului (orizontal sau vertical) sau de numărul burghiilor atașate la arborele port-unealtă (cu un burghiu sau cu mai multe).

Dintre acestea, cea mai indicată pentru prelucrarea lemnului este *mașina de găurit orizontală*, la care arborele port-cuțit are poziție orizontală și este prevăzut la capătul liber cu un dispozitiv de fixare a burghiului (fig. 84). Acest arbore se rotește în jurul axului prin intermediul unei curele de transmisie și în același timp se poate deplasa orizontal într-un plan paralel cu masa, asigurând astfel mișcarea de avans a burghiului în timpul găuririi piesei.

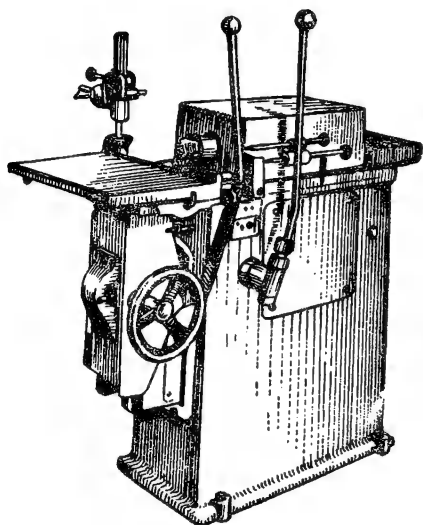
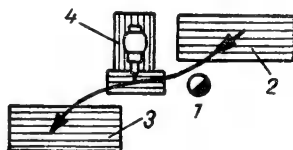


Fig. 84. Mașină de găurit orizontală (tip LBK).

Fig. 85. Schema de organizare a locului de muncă la mașina de găurit orizontală :

1 — dulgher (manipulant la mașină); 2 — piese negăurite; 3 — piese găurite; 4 — mașină de găurit.



Masa de lucru este prevăzută cu dispozitive de fixare a piesei de lemn în timpul găuririi. Caracteristicile tehnice ale acestei mașini sînt :

- adîncimea maximă a găurilor 150 mm ;
- diametrul maxim al găurilor 30 mm ;
- viteza de tăiere 1,2—11 m/s ;
- turația arborelui 2 800—7 500 rot/min.

În schema de organizare a lucrului (fig. 85) se vede că în dreapta dulgherului 1 se află stiva cu piese brute 2, iar în stînga, stiva cu piese găurite 3.

În vederea găuririi, după fixarea și centrarea piesei pe masa de lucru, se limitează adîncimea de găurire a burghiului și se pune în funcțiune motorul, pînă ce burghiul capătă o mișcare de avans în piesa de găurit. În acest timp, cu mîna stîngă se ține masa de lucru

fixă în fața burghiului. Găurirea se face în două sau trei etape, burghiul fiind scos afară periodic, spre a se evacua talașul. Spre sfârșitul găuririi (la străpungere), se micșorează presiunea de avans a burghiului, spre a se evita așchierea sau se lucrează din două direcții simultan.

### 3. Dălțuirea lemnului

Operațiile de dălțuire mecanică a lemnului se execută cu *mașina de dălțuit staționară* (fig. 86), la care unealta tăietoare în formă de lanț 3 permite executarea celor mai variate operații de dălțuire a lemnului.

### 4. Rindeluirea lemnului

Rindeluirea mecanică a lemnului se execută cu ajutorul *mașinilor de rindeluit*.

*Mașina de rindeluit staționară* (fig. 87) constă din două plăci metalice netede, între care este montată unealta tăietoare; rindeluirea se obține datorită diferenței de înălțime ce se realizează între plăci, diferență care este tăiată de un cuțit în piesa de lemn și eliminată sub formă de talaș (fig. 88). Lățimea de rindeluire la această mașină este de 200—600 mm, iar grosimea talașului este de 1—2 mm. Alte caracteristici ale mașinii de rindeluit staționare sînt :

- turația 4 000—6 000 rot/min ;
- viteza de tăiere 8—27 m/s ;
- viteza de avans manuală 6—12 m/min.

La locul de muncă, dulgherul 1 trebuie să aibă în dreapta lui stiva de piese brute 2, iar în stînga, stiva de piese rindeluite 3 (figura 89).

În vederea rindeluirii pe o față, dulgherul așază piesa de lemn pe masa mașinii, iar cu mîna stîngă ține piesa pe masă. Apoi, cu mîna dreaptă, el imprimă piesei o mișcare de avans. După ce capătul

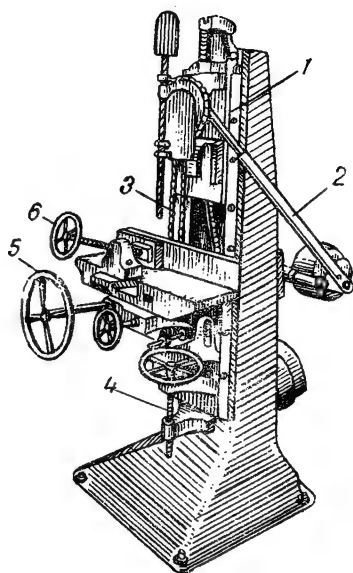


Fig. 86. Mașină de dălțuit staționară :

1 — suport; 2 — pîrghie; 3 — lanț tăietor; 4 — șurub de ridicare a mesei; 5 — roata de comandă a deplasării mesei; 6 — dispozitiv de presare a piesei de prelucrat.

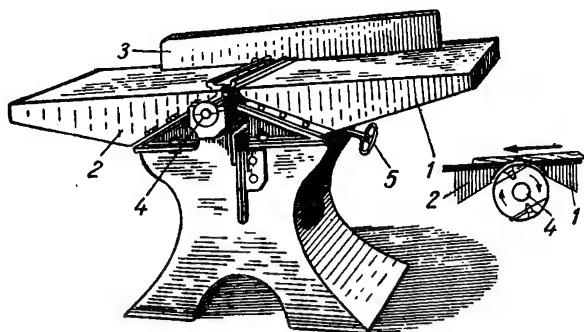


Fig. 87. Mașină de rindeluit staționară :  
 1 — placă mobilă; 2 — placă fixă; 3 — ghidaj; 4 — arbore cu cuțit;  
 5 — piesă de reglare.

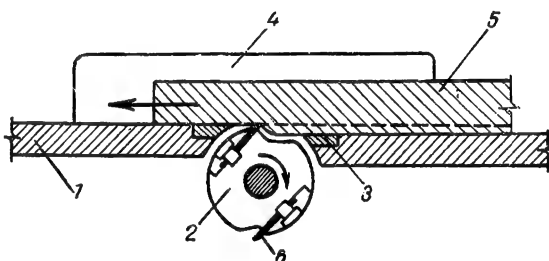


Fig. 88. Schema de lucru a mașinii de rindeluit  
 staționară :  
 1 — placa mesei; 2 — arbore port-cuțit; 3 — placă de oțel;  
 4 — riglă de ghidaj; 5 — piesa care se rindeluește;  
 6 — cuțit.

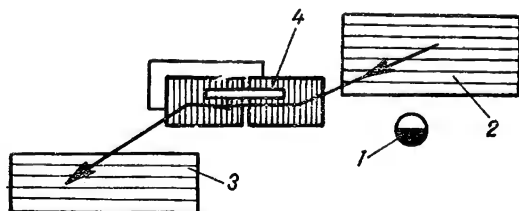


Fig. 89. Schema de organizare a locului de muncă  
 la mașina de rindeluit staționară :  
 1 — dulgher; 2 — scânduri brute; 3 — scânduri rindeluite;  
 4 — mașină de rindeluit.

piesei a trecut dincolo de cuțit, dulgherul mută mîna stîngă, pentru a apăsa cu ea piesa pe porțiunea care se află sub cuțit, continuînd să împingă piesa cu mîna dreaptă.

## 5. Prelucrarea mecanică a lemnului la mașini unelte combinate (mașini universale)

În ateliere și pe șantieri se utilizează de asemenea mașini unelte combinate, cu ajutorul cărora se pot executa simultan mai multe operații de prelucrare a lemnului, ceea ce asigură o înaltă productivitate a muncii ; acestea mai poartă denumirea de *mașini universale*.

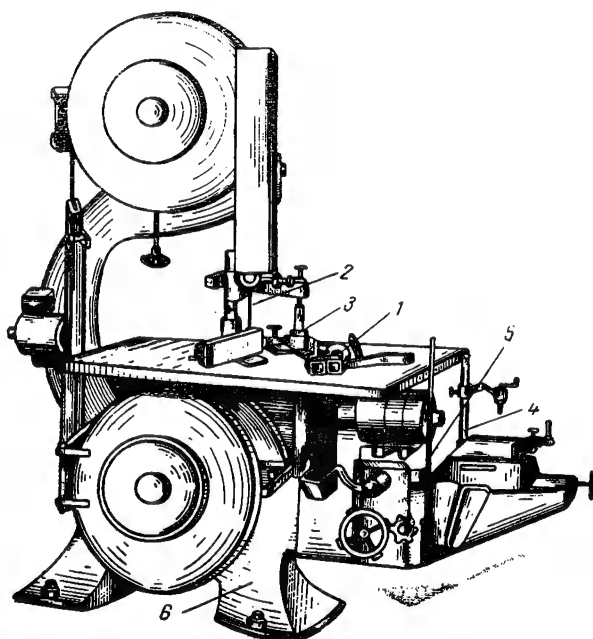


Fig. 90. Mașină combinată cu ferăstrău panglică, ferăstrău circular, freză și burghiu :

1 — ferăstrău circular; 2 — masă de lucru; 3 — ferăstrău panglică;  
4 — freză; 5 — burghiu; 6 — batiu.

Dintre acestea, la lucrările de dulgherie se utilizează deseori *mașina combinată cu ferăstrău panglică, ferăstrău circular, freză și burghiu* (fig. 90). La această mașină, arborele ferăstrăului circular 1

este montat sub masa de lucru 2 a ferăstrăului panglică 3 ; în plus, mașina este prevăzută cu un arbore port-freză 4, așezat în poziție verticală, precum și cu un arbore port-burghiu 5, montat în partea de jos a batiului mașinii 6.

Cu ajutorul acestei mașini se execută toate operațiile de croire a materialului lemnos, inclusiv frezarea (fasonarea canturilor sau muchiilor pieselor în scopul realizării diferitelor profile : falț, lambă, uluc etc.) și găurirea pieselor.

## **D. PRELUCRAREA MECANICĂ A LEMNULUI PE ȘANTIERE**

În vederea reducerii volumului de muncă și a creșterii productivității muncii pe șantierele de construcții, s-a trecut la mecanizarea operațiilor de prelucrare a lemnului, pe care dulgherul le efectuează la locul de punere în operă sau chiar la montaj.

Acest lucru a fost posibil odată cu introducerea pe șantier a mașinilor electrice portabile, cu ajutorul cărora se pot executa mecanizat cele mai multe din operațiile de prelucrare a lemnului, ca : tăierea, găurirea, rindeluirea și altele. Mașinile electrice portabile folosite la prelucrarea mecanică a lemnului sînt în general alcătuite dintr-o unealtă tăietoare montată pe axul unor mici motoare electrice. Ele lucrează printr-o mișcare continuă în circuit închis, care poate fi o mișcare de rotație (cazul mașinilor de găurit, de înșurubat, sau al ferăstraielelor circulare) sau o mișcare de bandă în circuit închis (cazul ferăstraielelor cu lanț). Aceste mașini se caracterizează printr-o greutate redusă (5—20 kg), fapt care permite manipularea lor ușoară și fără a necesita un efort fizic deosebit din partea dulgherului. De asemenea, față de prelucrarea manuală, randamentul lor este de 6—10 ori mai mare, fără însă a atinge randamentul mașinilor unelte staționare din ateliere.

### **1. Tăierea lemnului**

După modul cum acționează motorul electric asupra discului tăietor, ferăstraiele circulare portabile, cu care se execută tăierea lemnului, pot fi de două tipuri : ferăstraie la care discul este montat pe axul motorului electric și ferăstraie la care arborele motorului este perpendicular pe axul discului.

*Ferăstrăul circular portabil cu discul montat pe arborele motorului* 1 este prevăzut cu o talpă (scaun) 3 de sprijin (fig. 91). Motorul electric este fixat pe talpă prin intermediul unei articulații 2, care permite și rotirea lui, după caz, în vederea schimbării adâncimii de tăiere a discului. Ferăstrăul 4 este prevăzut cu două mânere 5 și 6, prin intermediul cărora acesta poate fi împins. Pentru menținerea poziției ferăstrăului în timpul tăerii pe linia trasată, în partea din față a tălpii se află un orificiu dispus în direcția planului discului, iar lateral este fixată o riglă de ghidaj.

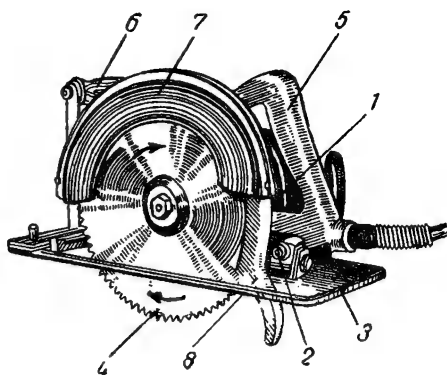


Fig. 91. Ferăstrău circular portabil cu discul montat pe arborele motorului : 1 — arborele motorului; 2 — articulație; 3 — talpă; 4 — discul ferăstrăului; 5, 6 — mânere; 7 — apărătoare fixă; 8 — apărătoare mobilă.

Pentru protecția dulgherului, discul este prevăzut cu o apărătoare, constituită din două părți : una superioară, care este fixă 7, și una inferioară, care este mobilă 8 în jurul axei discului.

La începerea tăerii, partea mobilă a apărătorii este oprită de piesa de lemn, iar pe măsură ce discul avansează (datorită împingerii asupra celor două mânere), aceasta se rotește în jurul axei discului, intrînd sub partea fixă a apărătorii. La ridicarea ferăstrăului de pe materialul tăiat, partea mobilă a apărătorului este împinsă de un arc în poziția inițială, acoperind discul ferăstrăului.

Întrerupătorul ferăstrăului se află pe mînerul din spatele discului și are forma unui trăgaci de revolver.

Caracteristicile acestui utilaj sînt următoarele :

- diametrul discului 250 mm ;
- turația 1 500—3 000 rot/min ;
- viteza de avans 0,7—5,0 m/min ;
- grosimea de tăiere 20—100 mm.

*Ferăstrăul circular portabil cu axul motorului dispus perpendicular pe axul discului* (fig. 92) are dezavantajul că necesită o transmisie mai complicată (cu angrenaje, reducții) decît primul tip de ferăstrău portabil, la care transmisia este directă (prin cuplare).

Cu ajutorul acestor ferăstraie se poate executa tăierea longitudinală și transversală, tăierea falțurilor etc. (fig. 93), productivitatea lor fiind de aproape 10 ori mai mare față de ferăstraiele de mînă.

Înainte de a începe lucrul, dulgherul trebuie să verifice buna fixare a capacului de protecție al ferăstrăului, poziția discului, ascuțirea corectă și direcția dinților față de sensul de învîrtire al discului.

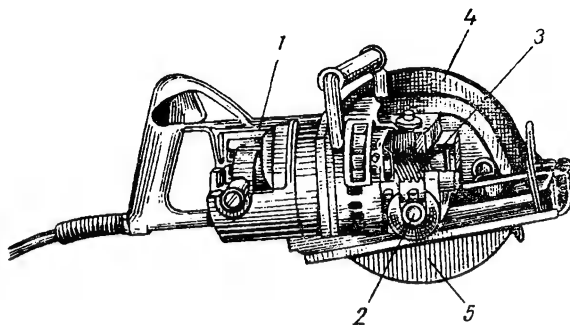


Fig. 92. Ferăstrău circular portabil cu axul motorului electric perpendicular pe axul discului :

1 — motor electric; 2 — arborele discului; 3 — dispozitiv de transmisie; 4 — capac de protecție fix; 5 — capac de protecție mobil.

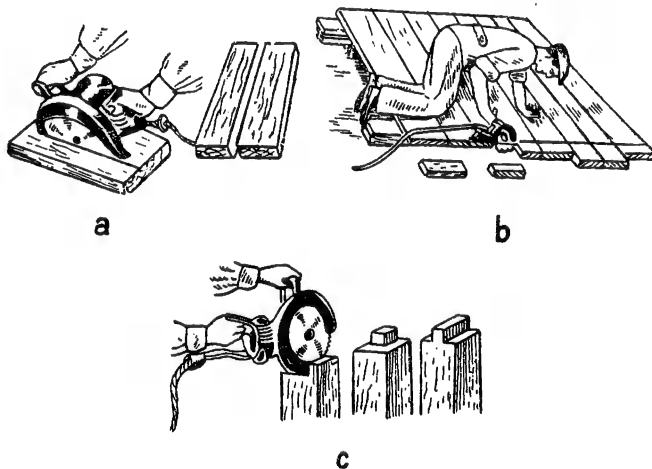


Fig. 93. Executarea lucrărilor cu ferăstrăie circulare portabile :

a — tăiere longitudinală; b — tăiere transversală; c — tăierea falțurilor și a cepurilor.

După aceste verificări, se face legătura motorului la pământ, se stabilește contactul cu rețeaua electrică și se așază ferăstrăul cu partea din față a tălpii la capătul piesei de tăiat.

Odată motorul electric pus în funcțiune, se lasă discul să meargă în gol 2—3 min, pînă ajunge la turația normală și numai după aceea



se începe tăierea. În timpul tăierii, ferăstrăul se deplasează înainte, fără smucituri, pe linia trasată. Dulgherul nu trebuie să apese pe ferăstrău și nici să forțeze înaintarea, deoarece discul se poate înțepeni, iar motorul se poate supraîncălzi. În caz de înțepenire, circularul trebuie tras afară, lăsat să revină la turația normală și numai după aceea se continuă tăierea. Ori ce defecțiune la utilajul electric se remediază numai de electricianul șantierului.

## 2. Găurirea lemnului

Găurirea lemnului cu ajutorul burghiului electric portabil se utilizează în special la montarea podurilor și a construcțiilor importante de lemn, unde este necesară găurirea diferitelor piese (piloți, stâlpi, grinzi, contrafișe etc.) sau a subansamblurilor de lemn, în vederea asamblării lor cu șuruburi.

*Burghiele electrice portabile* sînt de două feluri : cu dispozitive de ghidaj și fără dispozitive de ghidaj.

*Burghiul electric portabil cu ghidaj* (fig. 94, a) este prevăzut cu un dispozitiv alcătuit din două coloane solidarizate printr-o piesă de bază ; aceste coloane, prevăzute cu arc, ghidează și susțin utilajul în timpul lucrului.

Arborele port-burghiu (la care se fixează burghiul 4) este legat de arborele motorului electric printr-un angrenaj reductor, care per-

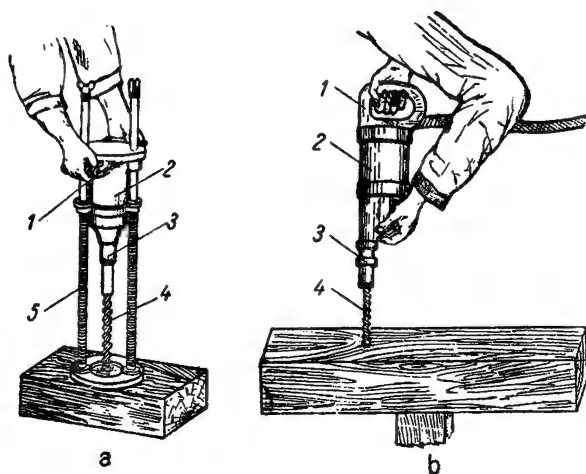


Fig. 94. Burghie electrice portabile :

a — cu ghidaj; b — fără ghidaj; 1 — mîner; 2 — motor electric;  
3 — mandrină; 4 — arbore; 5 — suport cu arc.

mite variația rotației arborelui port-burghiu în funcție de natura lemnului ce este găurit.

Motorul electric 2 este prevăzut cu minere 1. Prin rotirea acestora spre dreapta este pus în funcțiune motorul electric, care asigură învîrtirea burghiului în sensul de tăiere și înaintare în lemn. Cînd minerele sînt rotite spre stînga, burghiul se învîrtește în sens opus, fapt care permite scoaterea lui din locașul găurit (pentru curățire). Acest burghiu este prevăzut cu o mandrină 3 și cu suportți cu arc 5.

Cu ajutorul acestui burghiu se pot executa găuri verticale și orizontale cu diametre pînă la 50 mm și adîncimi pînă la 500—1 000 mm.

*Burghiul electric portabil fără ghidaj* (fig. 94, b) este utilizat îndeosebi la găurirea orizontală. Diametrul găurilor care se pot executa cu acest utilaj este de maximum 20 mm, iar adîncimea poate ajunge pînă la 1 000 mm.

Productivitatea burghiilor electrice portabile depășește de 6—7 ori pe aceea a burghiilor normale. Greutatea lor variază între 5—10 kg.

*Mașina electrică portabilă pentru găurit și înșurubat* (fig. 95) are alcătuirea asemănătoare cu aceea a burghiului electric portabil fără ghidaj, arborele port-unealtă fiind prevăzut cu un locaș la care se fixează întîi burghiul, cu care se execută găurirea piesei de lemn, apoi unealta pentru înșurubat, cu care se strîng piulițele buloanelor.

Pentru înșurubarea piulițelor și a șuruburilor se folosesc chei tubulare corespunzătoare diferitelor tipuri de piulițe.

Acest tip de mașină se caracterizează printr-o turație mai redusă decît celelalte tipuri de burghie electrice portabile, iar productivitatea ei este de circa 6 ori mai mare decît în cazul executării manuale a aceluiași operații.

În vederea executării găurilor, se montează burghiul la arborele port-unealtă, apoi se fixează și se verifică funcționarea comutatorului și a motorului, după ce s-a făcut legătura cu pămîntul și cu rețeaua electrică. După aceea, burghiul este așezat la reperul trasat pe piesa de lemn și se pune în funcțiune mașina.

În timpul găuririi, se verifică direcția de găurire (cu colțarul sau prin vizare cu ochiul liber), pentru a se evita executarea găurilor

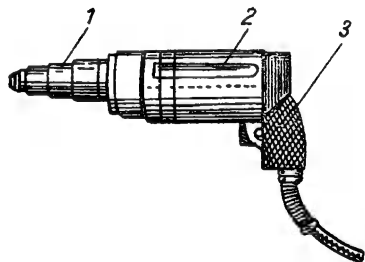


Fig. 95. Mașină electrică portabilă pentru găurit și înșurubat:

1 — locaș pentru fixarea uneltelor de lucru; 2 — motor; 3 — mîner.

oblice sau ruperea burghiului. Pentru evacuarea talaşului, la fiecare înaintare de 5—6 cm, burghiul este scos afară, prin rotirea mânerului spre stînga. La executarea găurilor străpunse se iau măsuri de reducere a vitezei burghiului, cînd acesta se apropie de fundul găurii, spre a se evita aşchiera lemnului pe faţa opusă a piesei de lemn sau se va găuri din ambele direcţii.

### 3. Rindeluirea lemnului

Rindeluirea pe şantier a diferitelor piese de lemn asamblate, îndreptarea şi netezirea scindurilor etc. se execută cu ajutorul *rindelurilor electrice portabile*.

*Rindeaua electrică portabilă* (fig. 96) este alcătuită dintr-un organ de lucru şi un cadru rigid prevăzut cu două mînere 2, 3 şi două

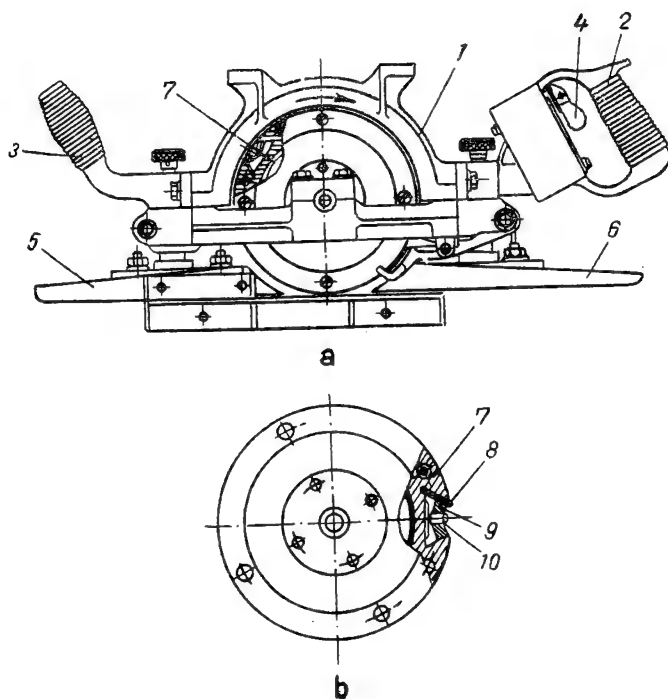


Fig. 96. Rindea electrică portabilă :

*a* — vedere; *b* — detaliu de fixare a cuţitului; 1 — cadru; 2, 3 — mînere; 4 — întrerupător; 5, 6 — tălpi (cu şuruburi pentru reglarea grosimii de lucru; 7 — tambur pe care sînt montate cuţitele; 8 — cuţit; 9 — rama de fixare a cuţitului; 10 — şurub.

tălpi (una anterioară 5 și alta posterioară 6). Organul de lucru este compus dintr-un tambur 7, în interiorul căruia se găsesc cuțitele 8 (cu lungimea de 60—100 mm), care sînt ascuțite pe o singură față. Cuțitele sînt montate pe arborele motorului electric cu ajutorul unor dispozitive speciale. Cele două tălpi servesc pentru alunecarea mașinii pe piesa de lemn. Tălpile pot fi deplasate pe verticală cu ajutorul unor șuruburi de reglaj, în vederea determinării grosimii talașului.

Rindeaua electrică portabilă are greutatea de 7—15 kg și viteză de înaintare de 4—5 m/min. Lățimea de rindeluire este de 60—100 mm, iar adîncimea de lucru 1,5—2 mm.

Rindeaua electrică portabilă are o productivitate care depășește de 5—10 ori pe aceea realizată în cazul rindelurilor manuale.

În vederea rindeluirii, se curăță suprafața care urmează a fi prelucrată (și se scot cuiele, dacă există); apoi se verifică montarea mașinii și a cuțitului. După aceea, mașina se lasă să funcționeze în gol cîteva minute, în poziție răsturnată, pînă cînd se obține turația normală.

Numai după aceea dulgherul poate începe lucrul, deplasînd rindeaua înainte, pînă la marginea piesei, fără apăsări și smucituri care ar putea provoca tocirea cuțitului sau supraîncălzirea motorului electric. Prin repetarea paralelă a acestor curse, se obține rindeluirea suprafeței respective.

## **E. PRELUCRAREA PRODUSELOR DE LEMN AMELIORAT**

Dintre produsele de lemn ameliorat, plăcile fibrolemnoase și cele din aşchii aglomerate impun o atenție deosebită la prelucrare, ca și respectarea unor reguli de execuție diferite de regulile aplicate la prelucrarea lemnului obișnuit.

**a. Prelucrarea plăcilor fibrolemnoase PFL.** Prelucrarea acestora prin tăiere, rindeluire, găurire etc. se poate executa atît manual, cît și mecanic. În tabelul 12 sînt indicate operațiile și uneltele recomandate a fi folosite la prelucrarea manuală a acestor plăci.

În ceea ce privește prelucrarea mecanică, în tabelul 13 se arată, pentru operațiile principale, care sînt mașinile unelte, uneltele și regimul de lucru aferent acestora.

În vederea punerii în operă a plăcilor fibrolemnoase, este necesar să se realizeze în prealabil un echilibru între umiditatea relativă a aerului (de la locul de montaj) și umiditatea plăcilor.

Pentru aceasta, cu 4—5 zile înainte de punerea în operă a plăcilor fibrolemnoase prelucrate, acestea se umezesc cu apă (circa 0,50 kg/m<sup>2</sup>)

pe fața imprimată. Umezirea se poate face cu peria sub burete sau cu role cilindrice acoperite cu material buretos. După aceasta, plăcile se așază una peste alta, iar deasupra stivei se montează o greutate care asigură presarea lor. În aceste condiții, plăcile trebuie să stea cel puțin 48 h.

Plăcile care urmează să se monteze în încăperi în care umiditatea relativă a aerului, în timpul punerii în operă sau în exploatare, este ridicată (peste 60%), se vor lua din stivă (după cele 48 h) și se vor menține în mediul respectiv cel puțin 72 h.

Plăcile care se utilizează la exteriorul construcției se vor lua din stivă (după cele 48 h) și se vor menține timp de 72 h sub șoproane deschise și acoperite, sau în stive neacoperite.

Se va avea grijă ca în această perioadă plăcile să fie ferite de ploaie și să nu vină în contact cu pământul.

Totodată, la fixarea plăcilor, se vor utiliza cuie fără cap, bătute oblic și îngropate în placă cu ajutorul unui punctator. Distanța între cuie se recomandă a fi circa 150—200 mm în interiorul plăcii și 100—150 mm la marginile acesteia, iar distanța minimă de la marginea plăcii la primul rând de cuie trebuie să fie de 10 mm.

*Tabelul 12*

**Operațiile și unelte pentru prelucrarea manuală a plăcilor fibrolemnoase**  
**PFL**

Operația	Unealta	Recomandarea
Retezări și tăieri în lungime	Ferăstraie cu cadru sau cu pînză rigidă, cu dinți mărunți	Tăieturile se execută dinspre fața netedă către cea dințată <sup>1)</sup>
Găuri pe suprafață	Burghie (elicoidale, spirale, cilindrice, melc)	Găurile plăcii se vor face întodeauna pe un suport <sup>1)</sup>
Scobiri pe suprafață	Dălți (drepte, semirotunde, triunghiulare etc.)	Idem <sup>1)</sup>
Rindeluirea pe contur	Rindele (cioplitoare, fălțuitoare etc.)	Rindeluirea se face indiferent de sens <sup>1)</sup>
Șlefuirea pe canturi și pe suprafață	Hîrtii abrazive de „granulații obișnuite”	Șlefuirea se face pe suprafața netedă, pentru îndepărtarea stratului de parafină

<sup>1)</sup> Ascuțirea uneltelor se face după un timp de prelucrare de două ori mai mic ca la prelucrarea lemnului, din cauză că lianții care aglomerează fibrele provoacă uzura mai rapidă a uneltelor.

**Operațiile, mașinile și unelte pentru prelucrarea mecanică a  
plăcilor fibrolemnoase PFL**

Operația	Mașina-unelță, unelța și regimul de lucru	Recomandarea
Retezări și tăieri în lun- gime	Ferăstraie circulare cu pinză subțire cu dinți deși (STAS 1071-63) Turația: 3 000 rot/min Avansul: 10—12 m/min Ferăstraie cu panglică cu dinți mărunți Turația: 600—700 rot/min Avansul: 8—13 m/min	Tăieri dinspre suprafața nete- dă către cea dințată <sup>1)</sup>
Rindeluire pe canturi	Mașini de rindeluit cu cuțite obișnuite Turația: 4 500—5 000 rot/min Avansul: 10—15 m/min	Rindeluire obișnuită <sup>1)</sup>
Găuriri pe suprafață	Mașini de găurit cu bur- ghie speciale cilindrice etc. Turația: 3 000—3 500 rot/min	Găuri obișnuite, indiferent de față <sup>1)</sup>
Șlefuiuri pe canturi și pe suprafață	Mașini de șlefuit cu ban- dă sau cilindru Pinză de șlefuit cu gra- nulația 80—240	Șlefuirea se face pe suprafața netedă, pentru îndepărtarea parafinei
Frezări pe canturi, pe suprafață	Mașini de frezat verticale cu freză-disc cu 4—6 dinți Turația: 3 000—6 000 rot/min Viteza de tăiere: 35 m/s	Frezări laterale și de sus <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Ascuțirea uneltelor și sculelor se face după un timp de prelucrare de două ori mai mic ca la prelucrarea lemnului, din cauză că lianții care aglomerează fibrele provoacă uzura mai rapidă a uneltelor.

b. **Prelucrarea plăcilor aglomerate din aşchii de lemn PAL.** Prelucrarea manuală a acestor plăci se execută cu unelte şi cu respectarea măsurilor indicate în tabelul 14, în funcţie de tipul plăcilor (stratificate, extrudate etc.).

Prelucrarea mecanică se face în condiţiile specificate în tabelul 15.

*Tabelul 14*

**Operaţiile şi unelte pentru prelucrarea manuală a plăcilor aglomerate din aşchii de lemn PAL**

Operaţia	Unealta	Recomandarea
<i>A. Plăci triplu stratificate şi structurate</i>		
Retezări şi tăieri în lungime	Ferăstraie cu cadru sau cu pînză rigidă cu dinţi mărunţi	Ascuţirea uneltelor se face după un timp de prelucrare de două ori mai redus decît la prelucrarea lemnului
Găurirea pe canturi şi pe feţe	Burghie spirale şi cilindrice	Idem
Scobiri pe feţe	Dălţi drepte sau semi-rotunde	Idem
Rindeluiri pe canturi	Rindele obişnuite	Idem
Şlefuire pe canturi şi pe feţe	Hîrtii abrazive cu granulaţia 80—240	—
<i>B. Plăci extrudate</i>		
Retezări şi tăieri în lungime	Ferăstraie cu cadru sau cu pînză rigidă cu dinţi mărunţi	Ascuţirea uneltelor se face după un timp de prelucrare de două ori mai mare decît la prelucrarea manuală
Găurirea pe canturi şi pe feţe	Burghie cilindrice	Idem
Scobiri pe feţe şi pe canturi	Dălţi drepte şi semiro-tunde	Idem
Şlefuire pe canturi	Hîrtii abrazive cu granulaţia 80—240	—

**Operațiile, mașinile și uneltele pentru prelucrarea mecanică a plăcilor aglomerate ]  
din așchii de lemn PAL**

Operația	Mașina, unealta și regimul de lucru	Recomandarea
Retezări și tăieri în lungime	Ferăstraie circulare cu pînză subțire cu dinți mărunți (80—100 dinți dan-tura 1 și 2) STAS 1 071—63 Turația : 3 000—4 000 rot/min Avansul : 8—21 m/min	Se recomandă unelte cu plăcuțe dure sau din oțeluri rapide
Găurire pe canturi și pe fețe	Mașini de găurit cu burghie spirale, cilindrice etc. cu $\varnothing$ 10—15 mm Turație : 3 000—4 000 rot/min	Idem
Rindeluirii pe canturi	Mașini de rindeluit cu cuțite obișnu-ite Turația : 4 000—5 000 rot/min Viteza de tăiere : peste 35 m/s	—
Frezări pe canturi și fețe	Mașini de frezat verticale prevăzu-te cu freză circulară cu 100—120 dinți sau freză disc cu 6—8 dinți Turația : 5 000—6 000 rot/min Viteza de tăiere : peste 35 m/s	Se recomandă unelte cu plăcuțe dure sau din oțeluri rapide

O deosebită atenție se va acorda protecției acestor plăci contra umidității. În acest scop, pe tot parcursul utilizării, canturile vor fi protejate cu borduri de lemn masiv (fag, stejar, ulm etc.) și mase plastice. În acest mod se evită posibilitatea de pătrundere a apei prin canturi.

**F. TRANSPORTUL PE ȘANTIER AL LEMNULUI ȘI AL PIESELOR DE LEMN PRELUCRATE**

Transportul și ridicarea manuală a pieselor mici se efectuează din ce în ce mai rar, pe șantierele noastre, cu ajutorul *roabei* sau al *scripetelui*. În cazul utilizării scripetelui, piesele se pot lega cu frînghii, care se înnoadă ca în figura 97.

Ridicarea manuală se mai poate executa cu ajutorul *troluiului manual* (fig. 98). Acesta este alcătuit dintr-un tambur 1 (pe care se înfășoară cablul), o serie de angrenaje (reductoare, roți dințate, dispozitiv de frînare) și un ax cu manivele 2. Prin mișcarea manivelei,



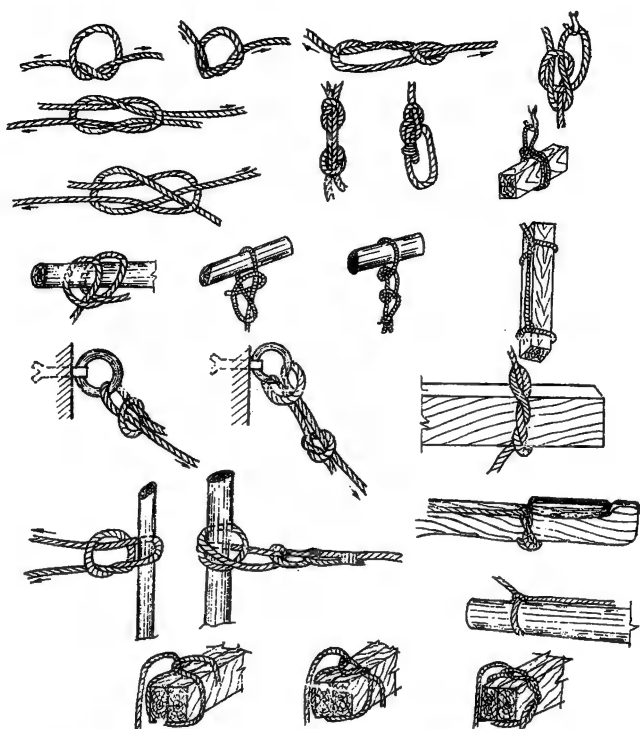


Fig. 97. Innodarea frînghiilor la transportul pieselor de lemn.

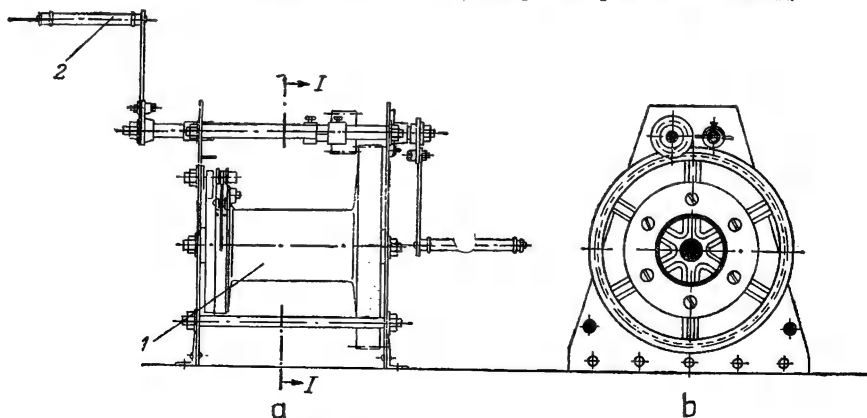


Fig. 98. Troliu manual de 0,5 tf ;

a — vedere; b — secțiune I-I; 1 — tambur; 2 — manivelă.

axul antrenează roțile dințate, punînd în mișcare tamburul. Pentru menținerea greutății în poziție ridicată, troliul poate fi blocat cu ajutorul unei piedici. Troliile manuale au capacități de ridicare de 0,5 ; 1 ; 3 și 5 tf.

Pe șantieri se folosesc și trolii mecanice, la care axul tamburului este acționat de motoare electrice.

Reducerea volumului de muncă și scurtarea timpului de execuție la lucrările de dulgherie au impus ca transportul materialelor și al pieselor prelucrate să se facă mecanizat cu utilaje de transport, dintre care cele mai cunoscute sînt : elevatorul și macaralele.

*Elevatorul (bobul)* (fig. 99) se folosește pe șantieri la transportul pe verticală al materialelor de dimensiuni mici (scînduri, cărămizi etc.)

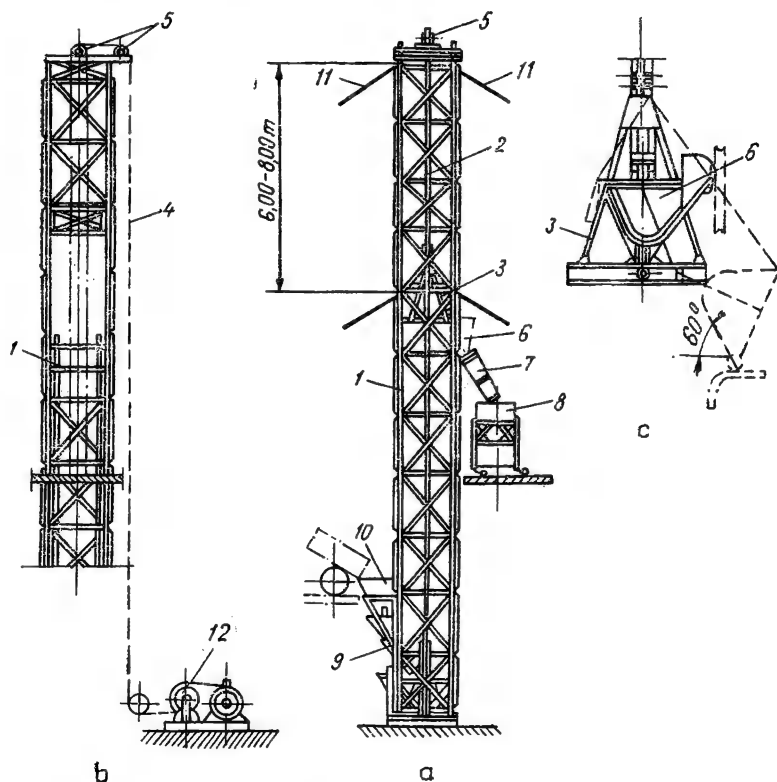


Fig. 99. Elevator (bob) :

*a* — vedere din față; *b* — vedere laterală; *c* — cupă cu autodescărcare; 1 — turn; 2 — glisier; 3 — platformă (cabină); 4 — cablu de ridicare; 5 — scripeti; 6 — cupă cu autodescărcare; 7 — jgheab de descărcare; 8 — buncăr de primire; 9 — jgheab de încărcare; 10 — buncăr de încărcare; 11 — ancoraje; 12 — troliu.

sau al unor semifabricate (beton, mortar etc.). Este alcătuit din următoarele părți :

- turnul 1 din lemn sau din metal ;
- platforma (cabina) 3 sau cupa 6 pentru încărcarea materialelor ; aceasta glisează în interiorul turnului pe două șine de ghidaj ;
- sistemul de tracțiune pentru punerea în mișcare a platformei, constând dintr-un *trolu mecanic* 12 cu motor situat la partea de jos a bobului, *cablul* 4 care ridică platforma, *scripetii* 5 pentru conducerea cablului și *dispozitivul de frinare*.

Capacitatea de ridicare a elevatorului este de 0,50—1,50 tf. Înălțimea de ridicare în cazul turnurilor de lemn este de 45 m, iar la cele metalice, de 80 m.

*Macaraua triunghi* se compune dintr-un cadru triunghiular care se rotește cu  $270^\circ$  în jurul unui pilon montat în pământ și ancorat cu cabluri (fig. 100) ; ridicarea materialelor se face cu ajutorul celor doi scripeti ai cadrului și al scripetelui de ghidare de la baza pilonului. Capacitatea de ridicare este de 1 tf.

*Macaraua Pionier*, fabricată în Republica Socialistă România, se utilizează pentru transportul materialelor la înălțimi și distanțe mici. Are un braț cu scripeti 1, care se deplasează în sus, în jos și lateral (fig. 101). Capacitatea de ridicare este de 0,50 tf, fiind acționată electric.

*Macaraua „23 August”* fabricată în Republica Socialistă România constă dintr-un turn prevăzut cu roți care se deplasează pe șine (figura 102) și un braț (săgeată) cu cîrlig, care se deplasează lateral și la  $45^\circ$  în sus. Are capacitatea de ridicare de 1 tf și raza de acțiune de 20 m. Este folosită la construcții cu 3—4 etaje.

*Macaraua KSK-3* (fig. 103, a) are capacitatea de ridicare de 1 tf, raza de acțiune 13 m, iar înălțimea de ridicare cu săgeata orizontală este de 13,60 m și cu săgeata înclinată la  $45^\circ$ , de 21,50 m. Se utilizează la construcții cu două sau trei etaje.

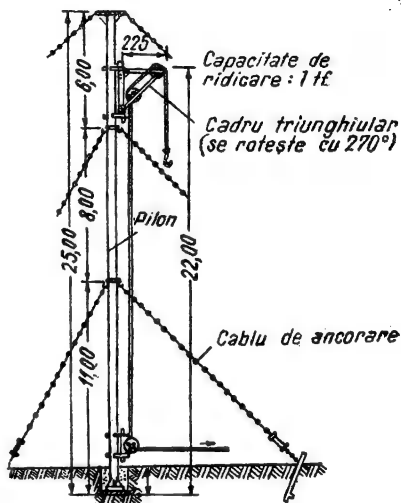


Fig. 100. Macara triunghi.

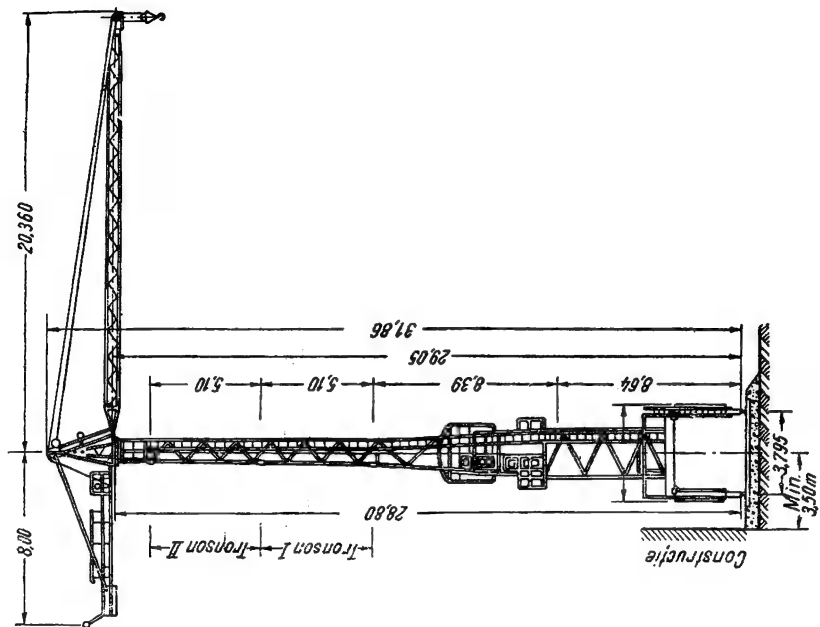


Fig. 102. Macara „23 August“.

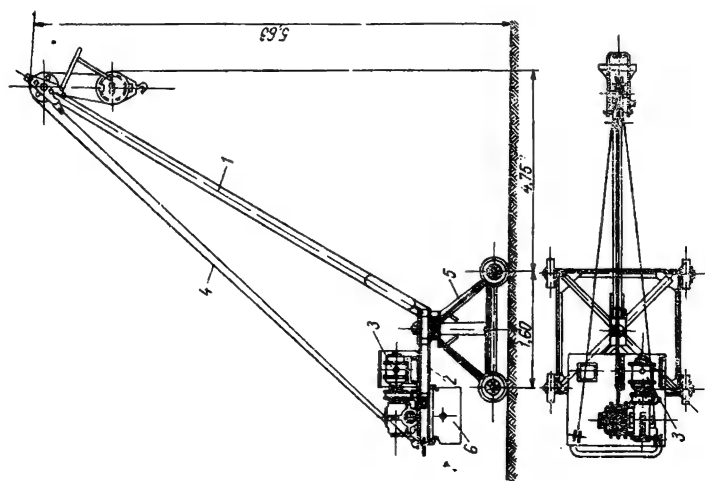


Fig. 101. Macara Pionier :

1 — braț cu scripeti; 2 — platformă rotitoare; 3 — motor; 4 — cablu de ridicare; 5 — cârucior; 6 — contragreutate.

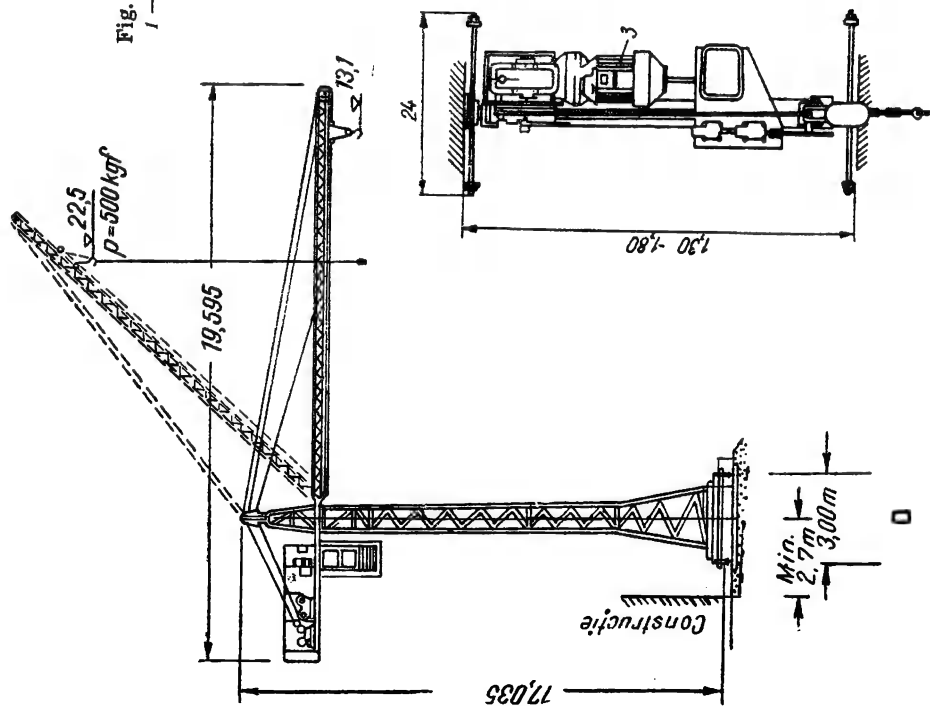


Fig. 103. Macarale :  $a$  — KSK-3 ;  $b$  — de fereastră ;  
 1 — coloană telescopică; 2 — reazeme; 3 — motor; 4 — cablu  
 de ridicare; 5 — scripete.

*Macaraua de fereastră* (fig. 103, b) se folosește frecvent la lucrările de finisaje. Această macara se montează în golul ferestrelor și are o capacitate de ridicare de 0,125—0,50 tf.

În afară de aceste tipuri de macarale cu capacitate de ridicare redusă, pe șantierele noastre se utilizează de asemenea macarale de capacitate mare cum sînt :

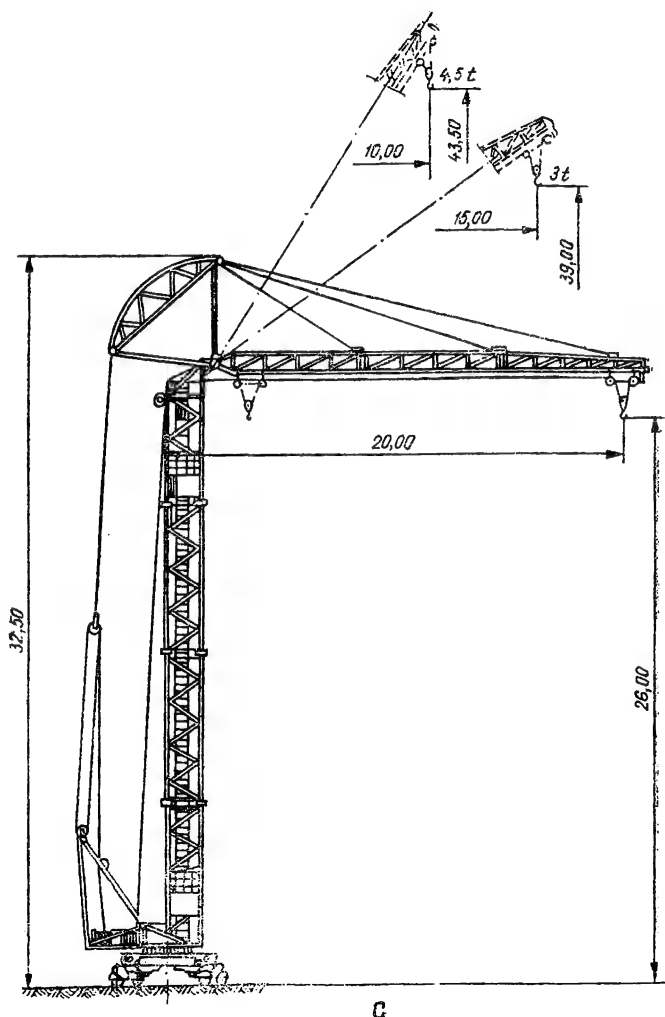


Fig. 103, c. Macaraua turn ZB 45 A.

*Macaraua turn ZB 45 A* (P+4, fig. 103, c) care are capacitatea de ridicare de 45 tf și se utilizează la executarea construcțiilor de la P+4 până la 10 etaje.

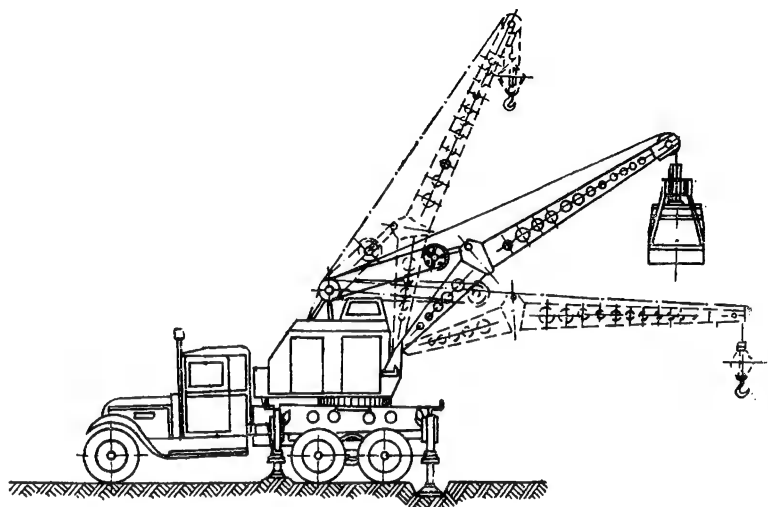


Fig. 103, d. Automacara.

*Automacaru* (fig. 103, d) care este montată pe un șasiu de autotrac și se rotește la  $360^{\circ}$ , avînd capacitatea de ridicare 3—5 tf.

## ÎMBINĂRI DULGHEREȘTI

### A. GENERALITAȚI

Executarea elementelor de construcție din lemn impune asamblarea materialului lemnos, pentru a se obține piese cu dimensiunile și rezistența prescrise, precum și pentru a se realiza legăturile necesare dintre piese. În acest scop se utilizează *îmbinările*.

Îmbinările folosite de dulgher, denumite *îmbinări dulgherești*, sînt de mai multe feluri.

Astfel, după *rolul* pe care-l au în lucrările la care se folosesc, se clasifică în :

— *înnădiri*, cu ajutorul cărora se obțin piese cu lungimi și lățimi mai mari decît dimensiunile standardizate ale materialului lemnos; acestea pot fi *înnădiri în lungime* (*îmbinări de prelungire sau prelungiri*), la care piesele îmbinate sînt așezate în continuare (fig. 104, a) și *înnădiri în lățime*, la care piesele îmbinate sînt dispuse paralel (fig. 104, b);

— *solidarizări*, cu ajutorul cărora se obține întărirea pieselor de lemn. În acest caz, piesele îmbinate sînt dispuse tot paralel; spre deosebire însă de înnădirile în lățime, ele se suprapun (fig. 104 c);

— *noduri* (*întîlniri*), cu ajutorul cărora se obține legătura pieselor, așezate sub diferite unghiuri; acestea pot fi : *colțuri* (*întîlniri de colț*), cînd piesele îmbinate se opresc la locul întîlnirii (figura 104, d), *ramificații* (*întîlniri la mijloc*), cînd numai una din piesele îmbinate se oprește la locul întîlnirii (fig. 104, e) și *încrucișări* (*întretăieri*), cînd piesele îmbinate se continuă de ambele părți ale nodului (fig. 104, f).

După *felul execuției*, îmbinările se clasifică în :

— *îmbinări prin tăieturi* sau *prin chertări*, realizate prin prelucrarea suprafețelor de contact ale pieselor care se îmbină; pentru buna lor asamblare și transmiterea directă a eforturilor între piese, întărirea îmbinării se face cu piese auxiliare metalice sau de lemn (scoabe, buloane, eclise, bride, spirale etc.);



— îmbinări prin piese de legătură, realizate cu ajutorul unor piese metalice sau de lemn (pene, inele, lamele, papuci, saboți, etc.), care transmit eforturile de la un element la altul ;

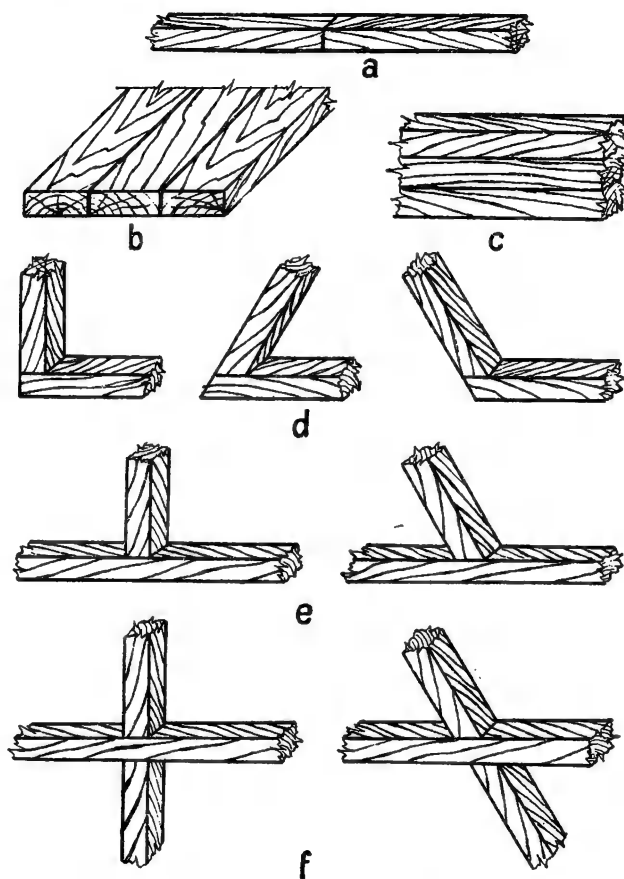


Fig. 104. Îmbinări dulgherești :

*a* — înădădire în lungime; *b* — înădădire în lățime; *c* — solidari-  
zare; *d* — colțuri; *e* — ramificații; *f* — încrucișări.

— îmbinări prin încleiere, realizate prin lipirea cu clei a pieselor îmbinate.

Dintre îmbinările arătate, dulgherul folosește mai ales pe cele prin chertare ; sînt preferate chertările simple, a căror execuție se poate face prin prelucrarea în serie cu unelte mecanizate și cu

șabloane. În locul chertărilor complicate, este de preferat utilizarea îmbinărilor prin piese de legătură sau prin încheiere.

La executarea îmbinărilor, trebuie să se țină seama de modul cum lucrează piesele care se îmbină. Acestea lucrează diferit, după cum sînt supuse la diverse solicitări, astfel :

— la compresie (fig. 105, a) lucrează piesele care sînt supuse unei comprimări (apăsări) produse de o sarcină oarecare, de exemplu, piloții fundațiilor pe piloți popii acoperișurilor, montanții schelelor, fermelor etc.

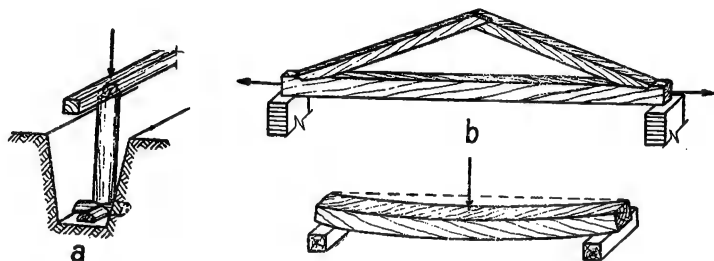


Fig. 105. Solicitări la elementele de lemn :  
a — compresiune; b — întindere; c — încovoiere.

— la întindere (fig. 105, b) lucrează piesele care sînt supuse unei sarcini oarecare, de exemplu, tălpile fermelor, tiranții etc.;

— la încovoiere (fig. 105, c), care se produce tot în urma acțiunii sarcinilor exterioare, lucrează, de exemplu, grinzile planșeeilor, longrinele schelelor etc.

Pentru fiecare caz, numai unele îmbinări sînt corespunzătoare, preluînd în bune condiții solicitările respective.

## B. ALCATUIREA ÎMBINĂRILOR

### 1. Înnădiri

Înnădirea pieselor de lemn se poate obține prin chertări și prin piese de legătură.

a. **Înnădiri prin chertări.** Prin chertări se pot executa înnădiri în lungime și înnădiri în lățime.

1) **Înnădiri în lungime (prelungiri).** La înnădirile în lungime se folosesc de obicei următoarele chertări : cap la cap, la jumătatea lemnului, cu tăietură oblică, cu prag, cu cep și scobitură.

**Cap la cap.** Prelungirea cap la cap se execută prin alăturarea directă a capetelor pieselor care se îmbină. Capetele acestora se pot tăia drept sau oblic.

Înnădirea cap la cap prin *tăiere dreaptă* se folosește de obicei la elemente verticale. Ea se poate întări cu scoabe (de exemplu : prelungirea popilor la cofraje, a stîlpilor la schele etc.).

Pentru a se obține o înnădire mai rezistentă, îmbinarea se întărește cu eclise de lemn sau metalice. *Eclisele de lemn* pot fi aplicate sau îngropate în piesele care se îmbină. Ele se fixează în cuie sau cu buloane. Lungimea eclisei trebuie să fie cel puțin egală cu 4—5 grosimi (diametre) ale piesei care se îmbină, ele îngropîndu-se pe  $1/8$  din grosimea (diametrul) pieselor în care se îmbină ; cînd se fixează cu buloane (fig. 106), distanța dintre acestea trebuie să fie cel puțin egală cu grosimea (diametrul) piesei. *Eclisele metalice* pot fi de asemenea aplicate sau îngropate și se fixează cu buloane. Ele se folosesc, de exemplu, la tălpile și popii șarpantelor de lemn.

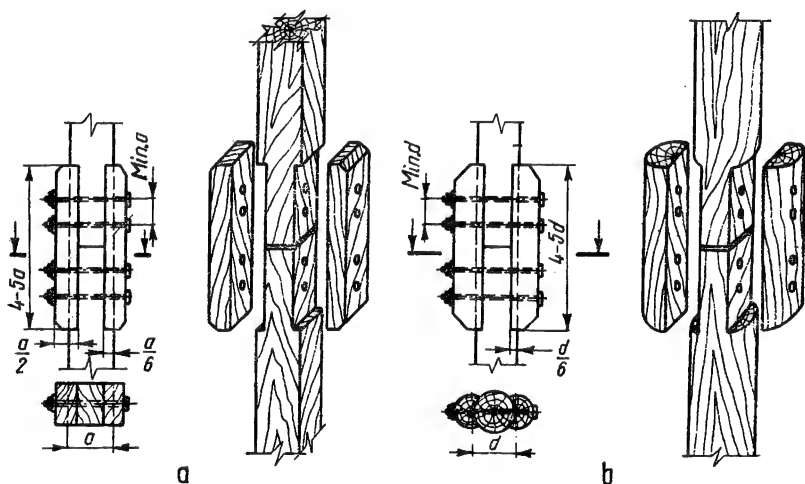


Fig. 106. Înnădiri în lungime cap la cap prin tăiere dreaptă, cu eclise de lemn :  
a — la lemn ecarisat; b — la lemn rotund.

Înnădirea cap la cap, prin tăierea oblică se utilizează la îmbinarea elementelor așezate în poziție oblică (de exemplu, înnădirea căpriorilor acoperișurilor).

**La jumătatea lemnului.** În acest caz, capetele pieselor se taie pînă la jumătatea grosimii lor, obținîndu-se astfel suprafața de îmbinare.

Înnădările la jumătatea lemnului folosite la *piesele orizontale* (de exemplu, prelungirea grinzilor de la planșee, a tălpilor de la ferme etc.) se întăresc cu buloane. În acest caz (fig. 107, *a*) tăietura

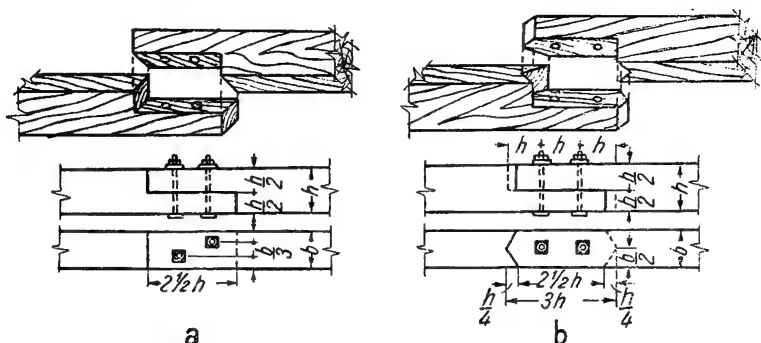


Fig. 107. Înnădiri în lungime la jumătatea lemnului, la piese orizontale (la lemn ecarisat):

*a* — cu buloane; *b* — cu virf și buloane.

lemnului trebuie să se facă pe  $2\frac{1}{2}h$  ( $h$  fiind înălțimea piesei) și pe adâncimea de  $\frac{1}{2}h$ . Buloanele se așază la distanțe egale atât pe lungimea îmbinării cât și pe lățimea ei; ele se dispun pe diagonală. La lemnul rotund, aceste distanțe se iau în raport cu  $d$  (diametrul piesei). O înnădire mai rezistentă se obține folosind îmbinarea la *jumătatea lemnului, cu virf* (figura 107, *b*), întărită tot cu buloane, tăietura cu virf împiedicînd deplasarea pieselor care se îmbină. Această îmbinare se folosește, de exemplu, la prelungirea tălpilor fermelor cu deschideri mari. Lungimea totală a tăieturii este egală cu  $3h$ , iar lungimile celor două virfuri sînt egale cu cîte  $\frac{1}{4}h$ ; buloanele se fixează pe axa pieselor.

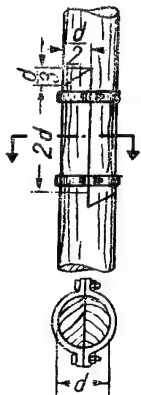


Fig. 108. Înnădire în lungime la jumătatea lemnului, cu capete oblice și bride, la piese verticale (la lemn rotund).

La *piesele verticale* din lemn rotund (de exemplu, prelungirea stîlpilor de la ferme sau de la pereți etc.), se folosește înnădirea la *jumătatea lemnului cu capete oblice* (fig. 108), întărită cu bride (zbanțuri). În acest caz, tăietura se teșește pe  $\frac{1}{3}d$ , între capetele porțiunilor oblice păstrîndu-se distanța de  $2d$ ; teșirea capetelor îmbinării împiedică deplasarea pieselor.

Cu *tăietură oblică*. Această înnădire se obține teșind capetele pieselor care se îmbină. Ea se utilizează la elemente orizontale, verticale și oblice.

La *lemnul ecarisat*, înădirea se întărește de obicei cu buloane. Lungimea tăieturii este egală cu 2 pînă la  $2\frac{1}{2}h$ , iar adîncimea porțiunii drepte, de la care începe tăietura oblică, este de circa  $\frac{1}{6}h$  la elementele orizontale (fig. 109) și de  $\frac{1}{10}$  pînă la  $\frac{1}{15}h$  la cele verticale. Buloanele se montează ca în cazul înădirii la jumătatea lemnului. Această înădire este folosită, de exemplu, la prelungirea grinzilor planșelor, a contrafișelor pereților sau fermelor, a popilor fermelor etc., fiind recomandată amplasarea ei pe un punct de sprijin (pop, stîlp).

La *lemnul rotund*, lungimea chertării oblice este egală cu  $2d$ , iar adîncimea tăieturii drepte, cu  $\frac{1}{4}d$ . Întărirea îmbinării se face cu *buloane* sau *bride* metalice, așezate la distanța de  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}d$ . Această înădire este folosită, de exemplu, la tălpile pereților de lemn sau la popii fermelor.

Cu *prag*. Înădirea cu prag se obține tăind la capetele pieselor o treaptă numită prag. Datorită pragului, adîncimea chertării se modifică pe o porțiune a acesteia, ceea ce permite ca îmbinarea să reziste atît la eforturi de compresiune, cît și la cele de întindere.

Înădirea cu prag, dreaptă sau oblică, se folosește de obicei la lemnul ecarisat, la elementele orizontale și oblice, nu și la cele verticale.

La înădirea *dreaptă cu prag* (fig. 100, a) lungimea îmbinării este de  $2\frac{1}{2}h$ . Pe jumătatea tăieturii, la capătul piesei, adîncimea chertării este de  $\frac{5}{8}h$  (mai mult decît jumătatea lemnului), iar pe cealaltă jumătate, adîncimea ei se micșorează la  $\frac{3}{8}h$ ; pragul are adîncimea de  $\frac{2}{8}h$ . Buloanele se montează în prelungire, la  $\frac{1}{2}b$ , distanța dintre ele fiind egală cu jumătate din lungimea îmbinării. Această înădire este folosită, de exemplu, la tălpile fermelor de lemn.

La înădirea *oblică cu prag* (fig. 110, b), chertarea se execută pe  $3\frac{1}{2}h$ , la jumătatea acestei lungimi prevăzîndu-se un prag perpendicular pe tăietura oblică, cu adîncimea de  $\frac{2}{8}h$ . La capetele înădirii se execută cîte o tăietură perpendiculară pe fața piesei, cu adîncimea de  $\frac{1}{5}h$ . Buloanele se montează ca la înădirea dreaptă cu prag. Înădirea se folosește la tălpile și contrafișele fermelor, ale pereților de lemn etc.

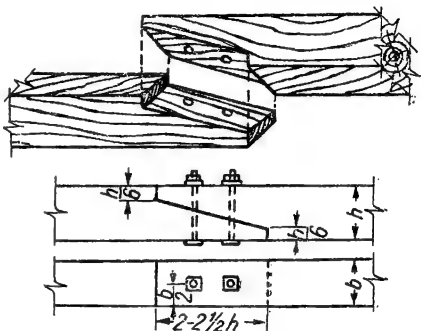


Fig. 109. Înădire în lungime cu tăietură oblică (la lemn ecarisat).

*Cu cep și scobitură.* În cazul acestei înnădiri, la capătul unei piese se prevede o ieșitură (*cep*) iar la capătul celeilalte piese, un locaș (*scobitură* sau *bucea*), în care se introduce cepul. Această îmbinare servește la înnădirea pieselor verticale (de exemplu, stâlpii pereților de lemn, popii fermelor etc).

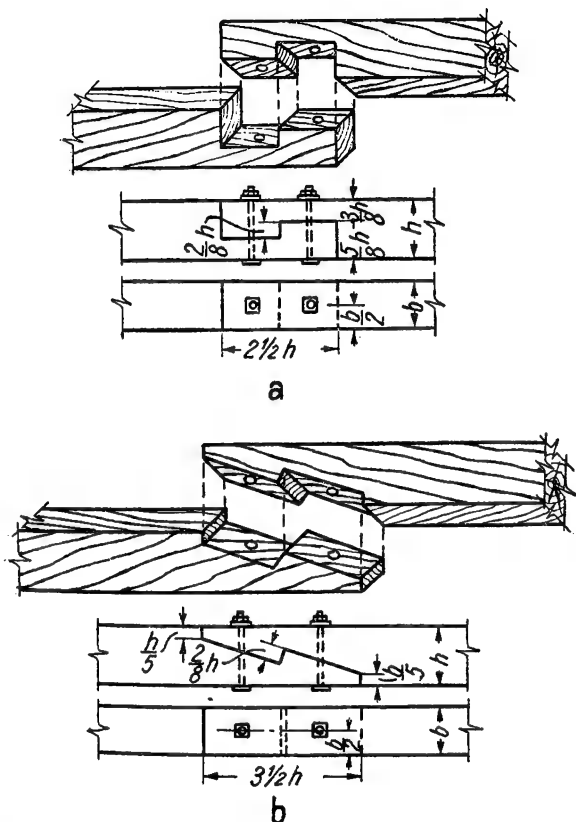


Fig. 110. Înădiri în lungime cu prag (la lemn ecarisat):  
a — dreaptă; b — oblică.

La *lemnul ecarisat*, cepul se execută numai pe o porțiune din grosimea piesei; el este de obicei pătrat și are latura egală cu  $\frac{1}{3} a$  ( $a$  fiind grosimea piesei), iar lungimea cel puțin egală cu latura cepului. Scobitura este cu 0,5—1 cm mai adâncă.

La *lemnul rotund*, cepul se execută pe o treime din grosimea lemnului sau pe toată grosimea piesei (fig. 111). Cepul trebuie să

aibă înălțimea egală cu  $1/3 d$ , lățimea  $1/3 d$  și respectiv  $d$ , iar grosimea  $1/3 d$ .

2) În nădirea în lățime. La în nădirile în lățime se utilizează de obicei următoarele chertări: prin alăturare, cu falț, cu lambă și uluc.

*Prin alăturare.* În nădirea se obține prin alipirea pieselor una de-a lungul alteia și prin prinderea lor cu scoabe, chingi etc.

Fetele în lungul cărora se face în nădirea pieselor pot fi tăiate drept sau oblic.

În nădirea prin alăturare cu *tăietură dreaptă*, denumită și *îmbinare netedă*, se folosește de obicei la *scânduri și dulapi*; în nădirea se întărește cu *scoabe* (de exemplu, la podinele schelelor) sau cu *chingi* (de exemplu, la panouri). Chingile se pot executa în mai multe feluri: *aplicate* (fixate în cuie) și *îngropate* (cu tăietură dreaptă sau în coadă de rîndunică), (fig. 112).

La *grinzi* în nădirea prin alăturare se întărește fie cu *buloane*, fie cu *cepuri* (de exemplu, la planșeele sau la pereții de lemn).

În cazul în nădirii prin alăturare cu *tăietură oblică*, îmbinarea pieselor se face prin contact direct în lungul fețelor lor teșite. Piese se prind de obicei în cuie. În nădirea se poate executa cu *tăietură oblică simplă* (de exemplu, la pereții de lemn), sau cu *tăietură oblică dublă* (fig. 113), ca în cazul palplanșelor.

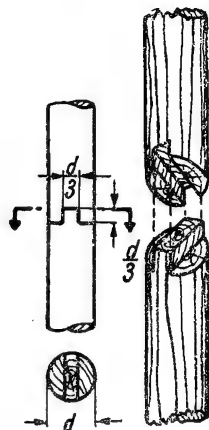


Fig. 111. În nădiri în lungime cu cep și scobitură pe toată grosimea lemnului (la lemn rotund).

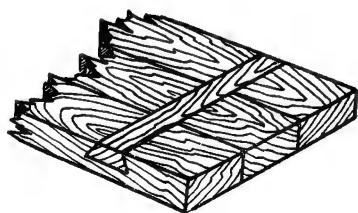


Fig. 112. În nădire în lățime prin alăturare, cu chingi îngropate (la scânduri și dulapi).

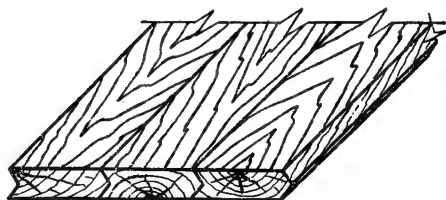


Fig. 113. În nădire în lățime cu tăietură oblică dublă (la scânduri și dulapi).

*Cu falț.* În nădirea cu falț, denumită și *în sfert*, se obține prin îmbinarea pieselor în lungul lor la jumătatea lemnului (v. fig. 322, e). Dimensiunile falțului sînt egale cu  $1/2$  din grosimea piesei. În nădirea

se folosește la dușumele, streșini, pereți. Tăierea falțului se execută la fabrică sau în atelier.

*Cu lambă și uluc.* La această înădădire, una din piese se prevede cu un element proeminent (*lambă*), iar cealaltă cu o scobitură (*uluc*), îmbinarea făcându-se în lungul pieselor.

La *lemnul ecarisat*, înădădirea se poate executa cu lambă dreptunghiulară, trapezoidală sau triunghiulară; lamba și ulucul se execută la fabrică. Înădădirea *cu lambă dreptunghiulară* se folosește la dușumele sau la parchet. Lamba se execută pe  $\frac{1}{3}$  din grosimea

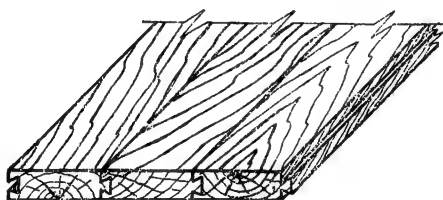


Fig. 114. Înădădiri în lățime cu uluc și lambă trapezoidală (la scinduri și dulapi).

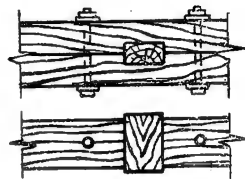


Fig. 115. Pene de lemn prismatice transversale.

piesei; ea are dezavantajul că se poate rupe ușor. Înădădirea *cu lambă trapezoidală* (fig. 114) se folosește la pereții de lemn și este mai rezistentă. Înădădirea *cu lambă triunghiulară* se folosește la palplanșe.

La *lemnul rotund* se folosește înădădirea *cu lambă dreptunghiulară* (de exemplu, la pereții din birne). Lamba se poate executa fixă sau aplicată. În cazul *lambei aplicate*, lemnul rotund se chertează cu tăietură dreaptă și cu uluc, iar lamba este o șipcă introdusă în uluc; din această cauză, îmbinarea se mai numește *cu uluc și șipcă*.

b. **Înădădiri prin piese de legătură.** Principalele înădădiri prin piese de legătură se pot executa cu pene, cu inele, cu dornuri, știfturi sau buloane, cu cuie :

— **Înădădiri cu pene.** Penele sînt piese de legătură confecționate din lemn de esență tare (stejar, pin, fag) sau din metal (fontă, oțel); ele se introduc între piesele care se îmbină, iar datorită formei pe care o au, penele împiedică deplasarea pieselor îmbinate, asigurînd transmiterea eforturilor.

În mod obișnuit se folosesc pene de lemn prismatice sau pene teșite. Penele *prismatice* pot fi *longitudinale* (v. fig. 123, b) (cu



fibrele în lungul pieselor îmbinate), *transversale* (fig. 115), (cu fibrele perpendiculare pe cele ale pieselor), sau *oblice* (v. fig. 123, a) (montate oblic față de piese). Penele *teșite reglabile* (v. fig. 123, c) au o față înclinată, ceea ce permite o bună strângere a îmbinării, după nevoie.

Prescripții privind îmbinările cu pene de lemn se dau în STAS 2086-51. Astfel, penele trebuie să aibă capetele tăiate perpendicular pe direcția fibrelor. La penele reglabile, înclinarea fețelor trebuie să fie de  $1/6$  până la  $1/10$ ; la montare, penele trebuie să depășească fețele pieselor care se îmbină cu cel puțin 2—3 cm de fiecare parte. La lemnul ecarisat, adâncimea chertărilor pentru pene este egală cu maximum  $1/5$  din înălțimea piesei și cel puțin 2 cm. La lemnul rotund, această adâncime este cel mult  $1/4$  din grosimea piesei și minimum 3 cm. Lungimea penelor trebuie să fie egală cu cel puțin 5 adâncimi ale chertării. Distanța dintre locașurile penelor trebuie să fie cel puțin egală cu lungimea acestora.

Consolidarea îmbinărilor cu pene se face cu buloane având diametrul de cel puțin 12 mm, montate la mijlocul distanței dintre pene, fără însă a trece prin acestea.

Penele se pot folosi, de exemplu, la prelungirile cu tăietură oblică și la cele cu prag.

La prelungirile cu *tăietură oblică* (fig. 116, a), în cazul lemnului ecarisat, penele se îngroapă pe circa  $1/8 h$ , iar distanța dintre axele lor este  $1\frac{1}{2} h$ . Înnădirea se întărește cu eclise de lemn aplicate și se fixează cu buloane.

La prelungirile *cu prag* (drepte sau oblice) se pot folosi două pene teșite, a căror adâncime este egală cu pragul ( $2/8 h$ ), iar lățimea este variabilă (fig. 116, b).

— *Înnădiri cu inele*. Inelele sînt piese metalice introduse între elementele care se îmbină; îmbinarea se fixează cu buloane.

Inelele sînt de obicei de două feluri: *inele netede* (fig. 117, a), de 3—4 mm grosime și 20—35 mm lățime, avînd o tăietură dreaptă, cu dinte sau teșită, și *inele dințate* (fig. 117, b), cu grosimea de 1,5 mm și lățimea de 25 mm.

Inelele netede se montează în șanțuri chertate în acest scop; cele dințate se montează prin presarea cu ajutorul vinciului sau al preselor.

Se interzice montarea inelelor în piese cu defecte (fibre oblice, noduri etc.), aceste îmbinări nefiind rezistente.

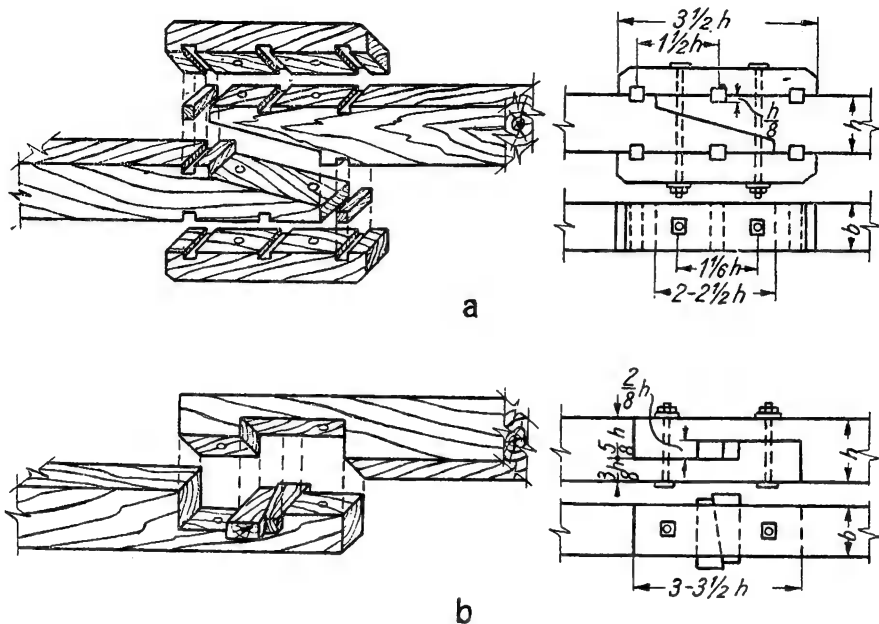


Fig. 116. Innădiri în lungime cu pene :  
*a* — cu tăietură oblică; *b* — cu prag.

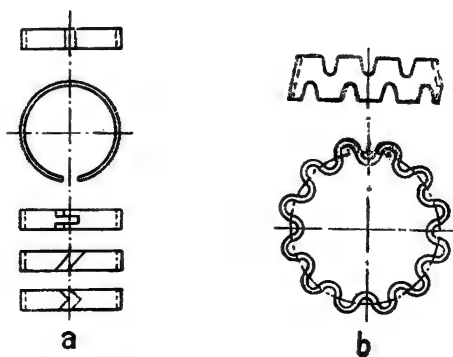


Fig. 117. Inele metalice :  
*a* — neted; *b* — dințat.

Inelele se folosesc la *prelungiri* (fig. 118); distanțele de la centrele inelelor la capetele pieselor înădite sînt egale cu  $1,5 d$ ,  $d$  fiind diametrul inelului. Buloanele se așază în centrul inelului. Aceste prelungiri se folosesc, de exemplu, la tălpile fermelor. În general, piesele metalice cum sînt inelele ș.a. se folosesc la executarea grin-

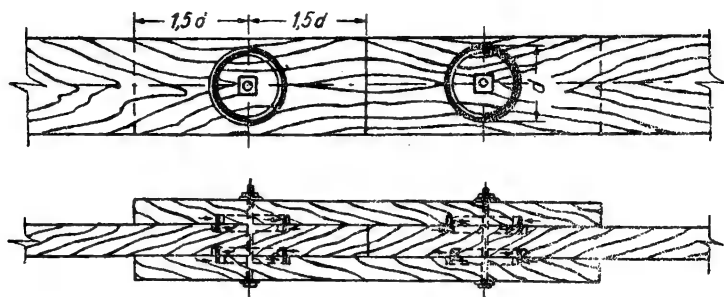


Fig. 118. Înădire în lungime, cu inele.

zilor de lemn, care din motive de rezistență, sînt alcătuite din două sau mai multe elemente (de exemplu, grinzi de poduri cu deschidere mare etc.).

— Înădiri cu dornuri, știfturi sau buloane. *Dornurile* sînt piese cilindrice din lemn de esență tare sau metalice. Ele se montează de obicei în găuri executate în acest scop; cînd au diametre sub 5 mm, montarea lor se face prin batere directă, fără a se mai executa găuri. *Știfturile* sînt piese confecționate din țevă metalică. *Buloanele* sînt prevăzute cu piulițe și șaibe, permițînd o bună strîngere a îmbinării.

Dornurile, știfturile sau buloanele se așază de obicei pe două sau pe patru rînduri longitudinale; se interzice așezarea lor pe unul sau pe trei rînduri și nu se recomandă așezarea în zigzag.

La înădirea cu dornuri, știfturi sau buloane, trebuie să se asigure anumite distanțe între piese. În general, aceste distanțe se indică în proiect.

În cazul folosirii acestor piese de legătură la *prelungiri*, înădirea se face cu ajutorul unor piese ajutătoare numite *fururi*, constînd din bucăți de lemn așezate între piesele care se îmbină și servind la montarea dornurilor, buloanelor sau știfturilor. Astfel se execută, de exemplu, prelungirea tălpii fermelor (fig. 119).

— Înădiri cu cuie. Cuiele servesc la transmiterea eforturilor în elementele care se îmbină și totodată asigură prinderea lor.

Pentru îmbinări se utilizează cuie din sîrmă de oțel cu diametrul de 4—6 mm și lungimi de 90—225 mm, avînd în mod obișnuit diametre de 5 și 5,5 mm, și lungimi de 125, 150 și 175 mm. Pentru cuiele cu diametrul peste 6 mm, se prevăd găuri în piesele de lemn. La lemnul de esență tare este necesar a se da în prealabil găuri, pentru a ușura baterea cuielor.

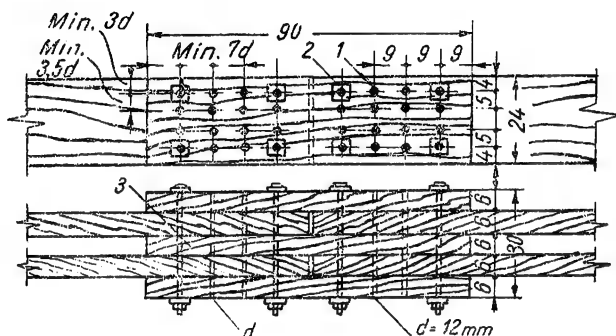


Fig. 119. Înnădirea în lungime a tălpii unei ferme, cu dornuri de lemn și buloane :

Lungimea cuielor trebuie să fie de 2—3 ori mai mare decât grosimea pieselor care se îmbină; grosimea cuielor trebuie să fie egală cu cel mult  $\frac{1}{4}$  din aceea a pieselor care se îmbină, la batera înecată a cuielor, și cu cel mult  $\frac{1}{5}$  din această grosime, când cuiule străpung piesele.

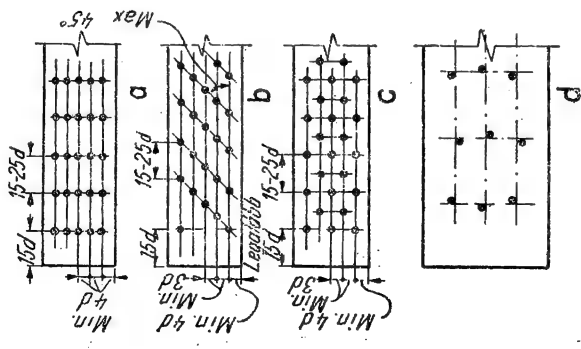


Fig. 120. Dispoziția cuielor la îmbinări :  
 a — în șiruri longitudinale; b — în șiruri oblice; c — în zigzag;  
 d — baterea deplasată a cuielor consecutive.

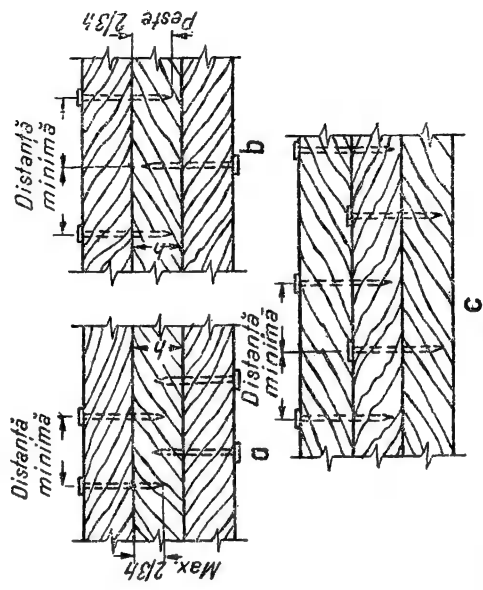


Fig. 121. Baterea cuielor în adâncimea pieselor de lemn :  
 a, b — vizibile pe ambele fețe c — ascunse pe o față.

puțin decât  $2/3$  din grosimea  $h$  a acesteia, distanțele minime dintre cuie trebuie asigurate pe fiecare față a piesei de lemn (fig. 121, a); când cuiele pătrund în piesa din mijloc mai mult decât  $2/3$  din grosimea ei (v. fig. 121, b), distanțele minime dintre cuie se asigură în piesa de mijloc.

Pentru fixarea unei piese trebuie prevăzute cel puțin patru cuie.

Înnădirile executate cu cuie se realizează cu ajutorul ecliselor de lemn sau al fururilor. Ele au o largă folosire în cazul elementelor executate din scânduri.

La executarea înnădirilor ca și a tuturor tipurilor de îmbinări, trebuie să se utilizeze îmbinarea corespunzătoare solicitării la care este supusă piesa de lemn.

Astfel, la elementele supuse la *compresiune* se folosesc următoarele înnădiri: cap la cap cu tăietură dreaptă, întărită cu eclise; la jumătatea lemnului, întărită cu bride, manșoane sau spirale; cu tăietură oblică; cu cep și scobitură.

La elementele supuse la *întindere* se folosesc următoarele înnădiri: cap la cap cu tăietură dreaptă, întărită cu eclise îngropate, fixate în buloane; cu tăietură dreaptă și oblică cu prag; cu pene, atât la înnădirea cap la cap cu eclise, cât și la înnădirea cu prag; cu inele; cu dornuri, știfturi sau buloane; cu cuie.

Celelalte îmbinări folosite la înnădirea în lungime sau lățime a elementelor sînt îmbinări constructive, care permit să se obțină piese de lungimi sau lățimi necesare, fără a fi înnădiri de rezistență. Așa sînt înnădirile în lungime cap la cap întărite cu scoabe și înnădirile în lățime.

## 2. Solidarizări

Solidarizările se obțin prin îmbinarea pieselor în lățime sau în grosime; în acest mod, două sau mai multe piese solidarizate pot lucra ca una singură, avînd rezistența corespunzătoare cu secțiunea obținută.

În mod obișnuit, solidarizările se folosesc la elementele supuse la *încovoiere*. Ele se pot obține prin chertări, prin piese de legătură și prin încheiere.

a. **Solidarizări prin chertări.** La solidarizări sînt folosite de obicei chertările cu *praguri*. Piesele solidarizate se fixează cu buloane (fig. 122).

Dimensiunile pragurilor și distanțele dintre buloane se stabilesc ca la prelungirile cu prag (v. fig. 110, a); adîncimea pragurilor nu trebuie să depășească  $1/3$  din suma lățimilor sau a grosimilor celor

două piese solidarizate. Această solidarizare se folosește, de exemplu, la tălpile fermelor.

b. **Solidarizări prin piese de legătură.** Aceste solidarizări prezintă o rezistență sporită ; în plus, ele permit să se realizeze economii de material lemnos, asigurând folosirea rațională a acestuia. Cele mai utilizate solidarizări prin piese de legătură sînt solidarizările cu *pene*.

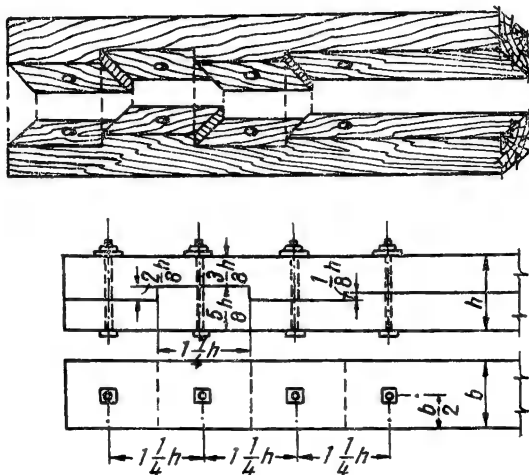


Fig. 122. Solidarizare cu praguri.

*Solidarizări cu pene.* În general, dimensionarea și montarea peneilor se efectuează după aceleași prescripții ca și la înăădirile cu pene.

Solidarizarea pieselor *alipite* se poate face cu *pene drepte* sau cu *pene oblice* (fig. 123, a).

La piesele cu *interspații*, solidarizarea se poate face cu *pene drepte* (fig. 123, b) sau cu *pene reglabile* (fig. 123, c). În acest caz, lungimea penei trebuie să fie egală cu cel puțin de 2,5 ori înălțimea ei ; interspațiile trebuie să fie egale cu cel mult  $1/2$  din grosimea sau înălțimea piesei, și de minimum 4 cm.

Aceste solidarizări se folosesc, de exemplu, la grinzile planșelor de lemn.

c. **Solidarizări prin încheiere.** Prin lipirea lor cu clei, piesele de lemn care se îmbină formează, după uscare, o piesă unitară, care preia eforturile direct, fără folosirea unor elemente ajutătoare.

Solidarizările prin încheiere se execută de obicei *prin alăturarea directă* a pieselor care se îmbină ; alăturarea se poate face *pe lățime*, *pe lungime* și *cap la cap*.





Solidarizările prin încheiere se execută de asemenea *prin alăturare, cu teșirea pieselor*, teșirea asigurând o încheiere mai rezistentă. Solidarizările *prin încheiere cap la cap pe grosimea piesei* (fig. 124, b) și cele *prin încheierea cu dinți pe grosimea piesei* (fig. 124, c) sînt interzise, nefiind rezistente.

La încheierea pieselor de lemn trebuie să se țină seama de direcția inelelor anuale ale lemnului (fig. 124, a), pentru a se evita desfacerea îmbinării, în urma deformațiilor lemnului.

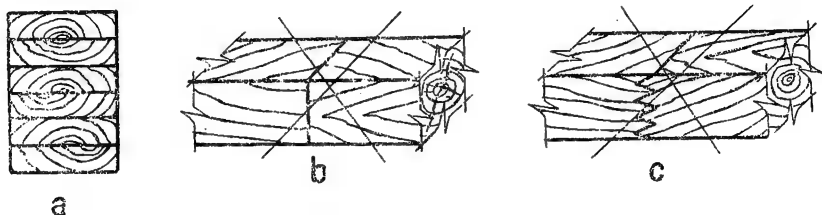


Fig. 124. Solidarizări prin încheiere :

a — prin alăturarea pe lățime; b — cap la cap pe grosimea piesei (greșit); c — cu dinți pe grosimea piesei (greșit).

Reguli asupra solidarizărilor cu clei sînt cuprinse în STAS 857-67. Aceste îmbinări trebuie executate cu îngrijire și folosite numai la elementele ferite de umezeală, lemnul trebuind să fie bine uscat.

Aceste solidarizări, folosite mai ales la lucrările de tîmplărie, prezintă avantaje datorită execuției lor simple și rapide. În plus, ele permit să se folosească material lemnos de dimensiuni reduse, de calitate inferioară și chiar deșeuri, asigurînd executarea din lemn a unor elemente de construcție variate și pretîndu-se la mecanizarea largă a execuției.

### 3. Noduri (întîlniri)

Îmbinările pieselor de lemn la colțuri, ramificații sau încrucișări se pot folosi *la toate solicitările (compresiune, întindere, încovoiere)*. Alegerea acestor îmbinări trebuie să se facă însă cu grijă, în funcție de poziția lor, de unghiul sub care se întîlnesc piesele, precum și de direcția solicitării la care este supusă piesa respectivă.

Nodurile se execută *prin chertări, prin piese de legătură și prin încheiere*.

a. **Noduri executate prin chertări.** Prin chertări se pot executa colțuri, ramificații și încrucișări; ele se întăresc cu scoabe, cu buloane, cuie și uneori cu clei.

1) Colțuri (întîlniri de colț). Îmbinările folosite de obicei la colțuri sînt : prin alăturare, la jumătatea lemnului, la treimea lemnului, cu lambă și uluc, în coadă de rîndunică, cu prag.

*Prin alăturare.* Aceste îmbinări de colț se folosesc mai ales la lemnul ecarisat. Colțurile cu tăietură dreaptă se prind de obicei cu scoabe (de exemplu, la schele). Cele cu tăietură oblică se chertează după bisectoarea unghiului ; în cazul unghiului de  $90^\circ$ , chertarea se execută la  $45^\circ$  și se numește *în gherung* (de exemplu, la îmbinarea căpriorilor de la coama acoperișurilor sau la mobilierul dulgheresc).

*La jumătatea lemnului.* Aceste îmbinări de colț se folosesc la lemnul ecarisat și rotund. Chertarea se execută ca în figura 125. Așa se îmbină la colțuri, de exemplu, grinzile planșelor de lemn.

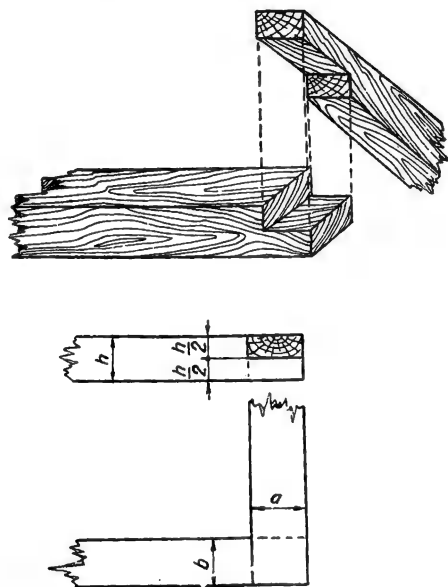


Fig. 125. Colț la jumătatea lemnului (la lemn ecarisat).

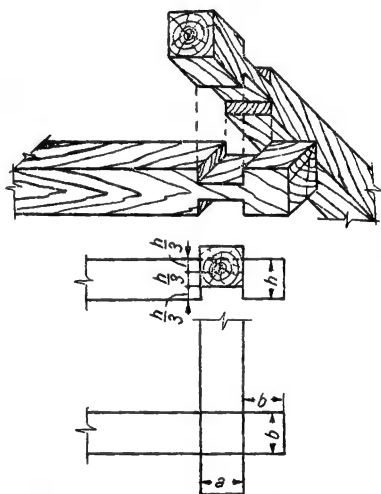


Fig. 126. Colț la treimea lemnului (la lemn ecarisat).

*La treimea lemnului.* Piesele îmbinate astfel se taie pe fețele opuse la cîte o treime din grosimea sau înălțimea lor (de exemplu, la pereții de lemn ecarisat ; fig. 126). Pentru a se asigura rezistența colțului, se lasă de la capătul piesei pînă la chertare, o distanță egală cu lățimea piesei.

*Cu lambă și uluc.* Colțurile cu lambă și uluc se folosesc la scânduri sau dulapi. Pieseile de colț se îmbină fie *direct*, în care caz se așază vertical (fig. 127, a), fie *prin intermediul unui stîlp*, pieselele așezîndu-se vertical sau orizontal (fig. 127, b).

*În coadă de rîndunică.* Această îmbinare se aseamănă cu colțul la jumătatea lemnului, cu deosebirea că fețele care merg în grosimea sau înălțimea chertării sînt oblice; tăierea oblică se face pe  $1/4$ — $1/5$  din lățimea (înălțimea) piesei.

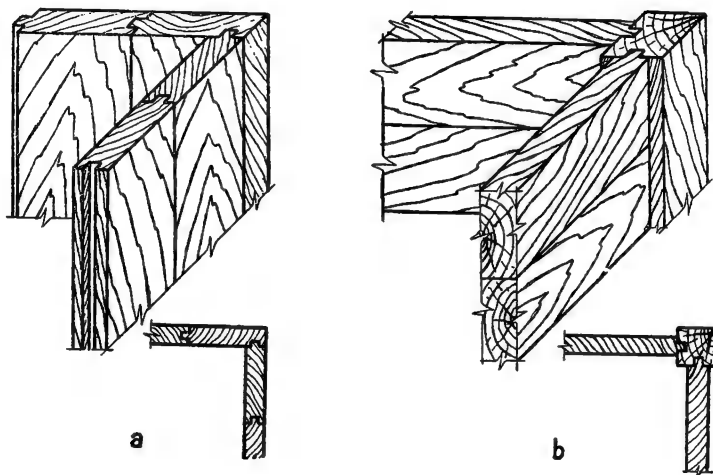


Fig. 127. Colț cu lambă și uluc (la scânduri și dulapi) :  
a — îmbinare directă; b — cu stîlp de colț.

La *grinzi* se utilizează colțul în *jumătate coadă de rîndunică*, executat sub unghi drept sau oarecare (fig. 128).

La *lemnul rotund*, teșirea se face de obicei pe  $1/2$  din diametrul piesei, lăsîndu-se pentru coada de rîndunică o porțiune egală cu diametrul piesei; dimensiunile se iau în raport cu piesa tăiată cu fețe plane.

Acest colț, folosit la pereții de lemn rotund, se prevede în plus cu *prag* sau *cep ascuns (interior)*, care îi mărește rezistența.

*Cu prag.* Colțurile cu prag se folosesc la lemnul ecarisat și rotund. Ele se pot executa în unghi drept sau ascuțit.

Colțurile în *unghi ascuțit*, folosite în mod curent la ferme (îmbinarea arbaletrierului cu coarda), se pot executa cu prag simplu sau dublu.

În cazul pragului *simplu* (fig. 129), pe o porțiune, chertarea este perpendiculară pe axa piesei introduse în scobitură, apoi se continuă

cu o tăietură oblică (teșitură), pînă la linia de contact a pieselor. Adîncimea pragului trebuie să fie mai mică decît  $1/3$  din înălțimea piesei scobite (sau maximum  $1/4$  din aceasta, dacă piesa scobită are grosimea sub 8 cm); porțiunea de la prag pînă la capătul piesei sco-

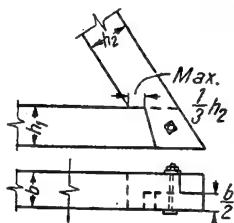
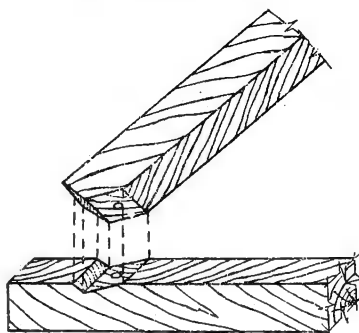
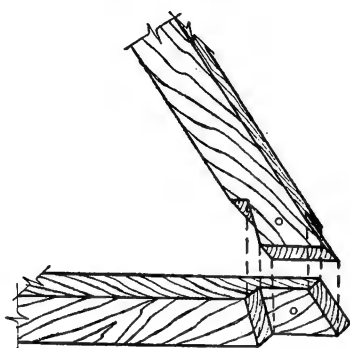
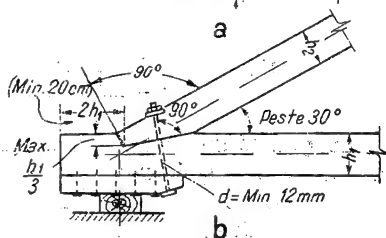
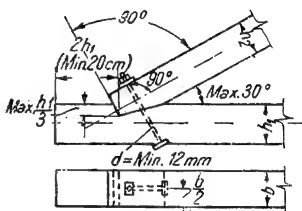


Fig. 128. Colț în jumătate coadă de rîndunică, în unghi ascuțit (la grinzi).

Fig. 129. Colț în unghi ascuțit, cu prag simplu (la lemn ecarisat):

a — cu îngropare parțială; b — cu îngropare totală.



bite, numită *contraprag*, trebuie să fie egală cu dublul înălțimii piesei scobite și să aibă cel puțin 20 cm. Adîncimea minimă a pragului, la lemnul ecarisat, este de 2 cm, iar la cel rotund, de 3 cm.

Colțurile cu prag simplu pot fi cu *îngropare parțială* (fig. 129, a) — cînd tăietura dreaptă a pragului se prelungește dincolo de axa piesei introduse în scobitură, sau cu *îngropare totală* (fig. 129, b), cînd această tăietură nu ajunge pînă în dreptul axei respective.

De obicei, colțurile cu prag se prind cu buloane. Diametrul bulonului este egal cu circa  $1/25$  din lungimea lui și cel puțin 12 mm. Cînd unghiul dintre cele două piese este mai mic sau egal cu  $30^\circ$ , buloanele

se fixează perpendicular pe axa piesei introduse în scobitură (v. fig. 129, a), iar cînd acest unghi este mai mare decît  $30^\circ$ , buloanele sînt perpendiculare pe țesătura pragului (v. fig. 129, b); în ambele cazuri, butonul trece aproximativ prin mijlocul țesuturii.

Uneori prinderea se face cu scoabe sau zbanțuri, care se așază la punctul de contact al celor două piese și pe  $1/3$  din piesa scobită (fig. 130). Nerespectarea distanțelor prescrise sau dimensionarea și montarea incorectă a buloanelor pot produce ruperea (forfecarea) contrapragului și îndoirea bulonului.

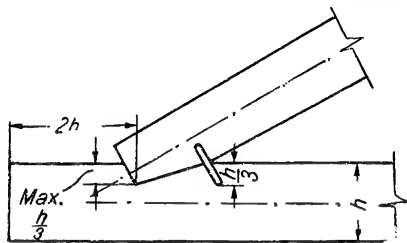


Fig. 130. Prinderea cu scoabe a colțurilor în unghi ascuțit îmbinate cu prag simplu.

În figura 131 se arată colțuri cu prag simplu, greșit executate; de exemplu : o porțiune a chertării este perpendiculară pe piesa sco-

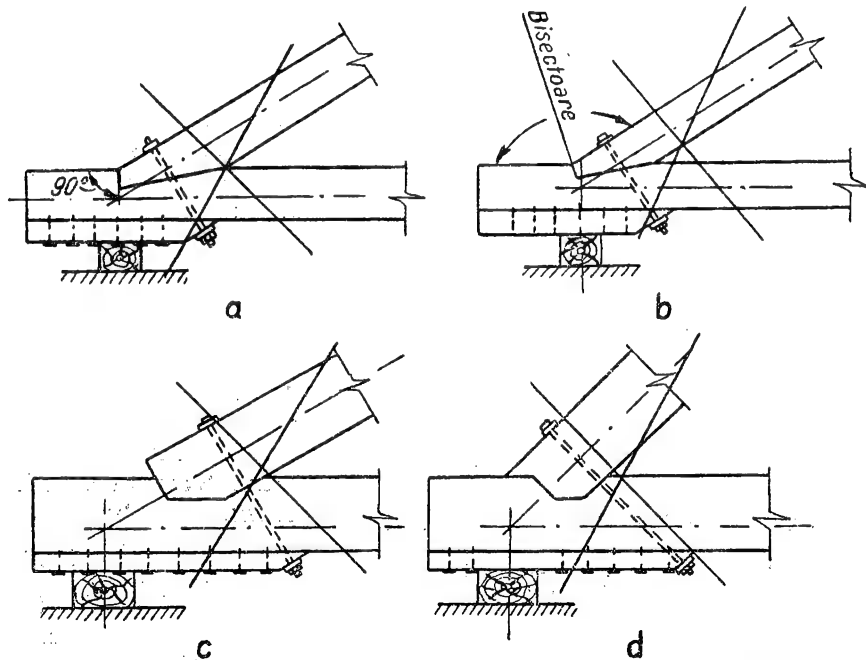


Fig. 131. Colțuri în unghi ascuțit, cu prag simplu, greșit executate :

a — cu chertare perpendiculară pe piesa scobită; b — cu țesătură după bisectoarea unghiului obtuz; c — cu țesătură paralelă cu fața piesei scobite; d — cu prag de fund.

bită (fig. 131, a), teșitura s-a executat după bisectoarea unghiului obtuz al pieselor (fig. 131, b), teșitura este paralelă cu fața piesei scobite (fig. 131, c), sau s-a executat prag de fund (fig. 131, d).

Îmbinarea de colț *cu prag dublu* se folosește când unghiul format de piese este mic, când solicitarea pieselor este mare sau când cele două piese au grosimi aproape egale. Dacă în aceste cazuri s-ar folosi prag simplu, fie că adâncimea acestuia ar fi mai mare decât limita prescrisă (peste  $1/3$ — $1/4 h$ ), fie că porțiunea teșită (oblică) a îmbinării ar fi aproape paralelă cu muchia piesei scobite (adică aproape orizontală).

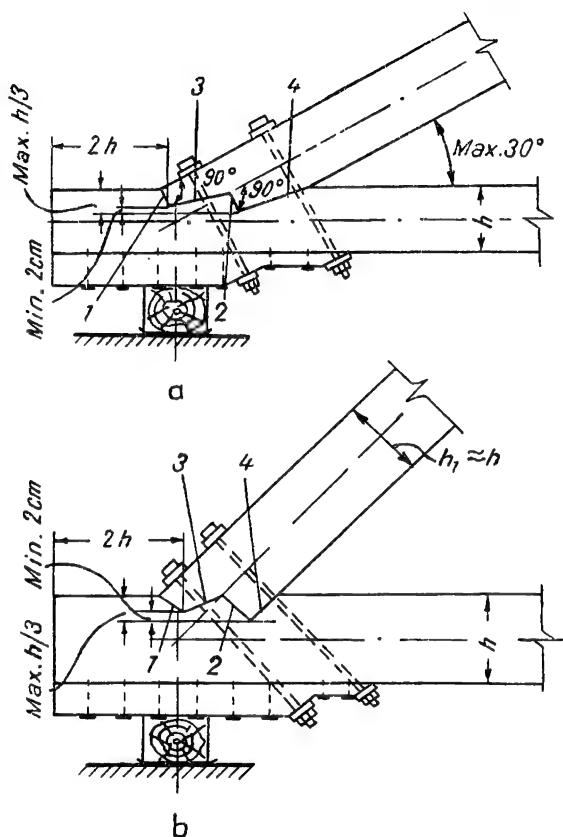


Fig. 132. Colțurile în unghi ascuțit, cu prag dublu (la lemn ecarisat):

a — cu ambele teșituri paralele; b — cu o teșitură în prelungirea piesei introduse în scobitură; 1, 2 — praguri; 3, 4 — teșituri.

Îmbinarea cu prag dublu poate avea ambele porțiuni teșite 3 și 4, paralele una cu alta (fig. 132, a), sau una din aceste teșituri 4, poate fi în prelungirea feței piesei care se introduce în scobitură (fig. 132, b). Cel de-al doilea prag 2 trebuie să se limiteze la axa piesei introduse în scobitură; adâncimea acestui prag trebuie să fie mai mare cu minimum 2 cm decât adâncimea primului prag 1, iar adâncimea totală a pragurilor nu trebuie să depășească  $1/3$  din înălțimea piesei scobite.

Colțurile la care ambele praguri au aceeași adâncime (fig. 133, a) sau la care pragul al doilea nu se limitează la axa piesei introduse în scobitură (fig. 133, b) nu se recomandă.

2. Ramificații (întîlniri la mijloc). Îmbinările folosite de obicei la ramificații sînt : prin alăturare, cu țesătură, la jumătatea lemnului, în coadă de rîndunică, cu cep și scobitură, cu prag, cu călci.

*Prin alăturare.* Aceste ramificații se folosesc la lemnul ecarisat.

Ca exemplu, se dă ramificația prin alăturare de pe capătul stîlpilor de la acoperișuri sau de la pereți (fig. 134). În acest caz, grinzile orizontale reazemă pe stîlpi prin intermediul unei *subgrinzi* (*babă*). Îmbinarea stîlpului cu subgrinda se face *cu cep*.

Pentru asigurarea rezistenței corespunzătoare, se folosesc *contrafișe*, a căror îmbinare cu stîlpul și subgrinda se execută *cu prag* sau *cu cep și scobitură*. Ramificația se bulonează.

Această ramificație se utilizează, de exemplu, la îmbinarea panelor cu popii fermelor.

*Cu țesătură.* Cînd unghiul format de piese este peste  $75^\circ$  (fig. 135, a), țesutura se execută *perpendicular* pe axa piesei introduse în scobitură ; cînd acest unghi este sub  $75^\circ$  (figura 135, b), țesutura se execută *oblic* față de axa piesei introduse în scobitură. Adîncimea chertării trebuie să fie cel mult egală cu  $1/3$  din înălțimea piesei scobite.

Ramificațiile cu țesătură se folosesc, de exemplu, la îmbinarea contrafișelor cu stîlpii pereților, sau a contrafișelor cu popii șarpantelor.

Ramificațiile în unghi oarecare se mai pot executa *cu țesătură triplă* (*cu trei suprafețe, în genunchi* ; fig. 135, c), în care caz piesele se taie după bisectoarele unghiurilor formate de axele lor ; acesta permite să se înlătore forfecarea lemnului.

Ramificația cu țesătură triplă se fixează cu eclise de lemn bulonate. Această îmbinare se utilizează, de exemplu, la nodurile fermelor de lemn, acolo unde două piese de lemn trebuie să lucreze cu un montanț metalic.

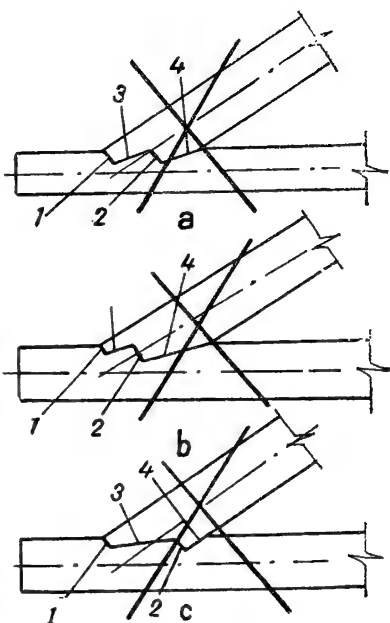


Fig. 133. Colțuri în unghi ascuțit, cu prag dublu, greșit executate : a — praguri de adîncimi egale ; b, c — al doilea prag nu se oprește la axa piesei introduse în scobitură ; 1 — primul prag ; 2 — al doilea prag ; 3 — înția țesătură ; 4 — a doua țesătură.

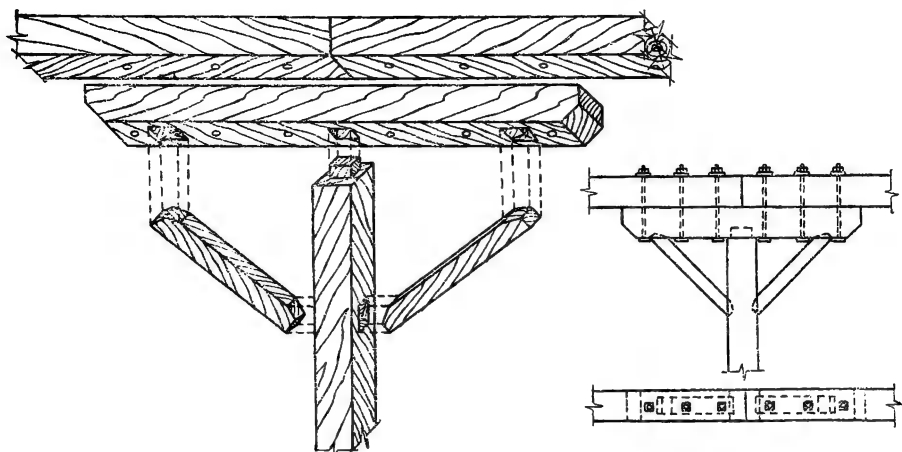


Fig. 134. Ramificație prin alăturare pe capătul stîlpului, cu subgrindă și contrafișe (la lemn ecarisat).

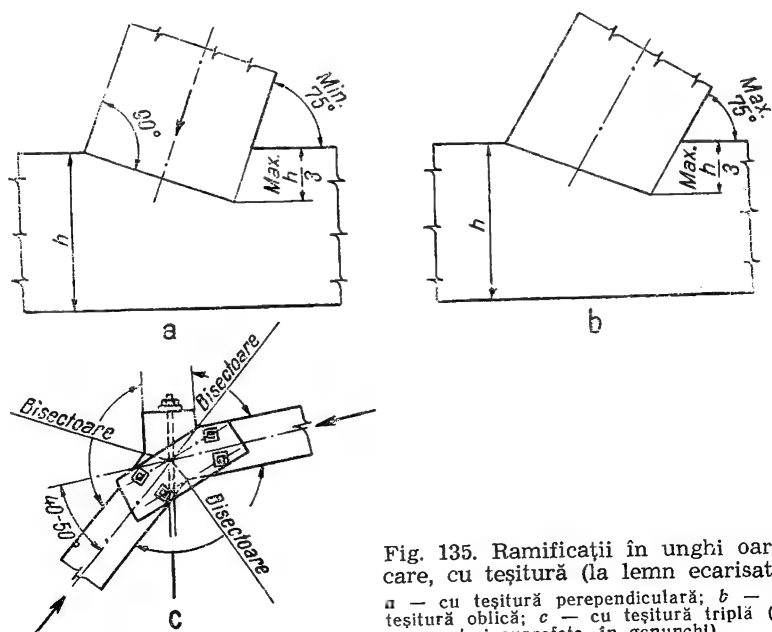


Fig. 135. Ramificații în unghi oarecare, cu țesătură (la lemn ecarisat):  
a — cu țesătură perpendiculară; b — cu țesătură oblică; c — cu țesătură triplă (cu trei suprafețe, în genunchi).



La jumătatea lemnului. Îmbinarea poate fi ascunsă sau pătrunsă. Uneori (la întâlnirea cleștilor sau a tălpii cu arbaletrierii fermelor), ramificația se execută cu chertare triunghiulară (fig. 136).

În coadă de rîndunică. Aceste ramificații, folosite la lemnul ecarisat, pot fi laterale sau frontale.

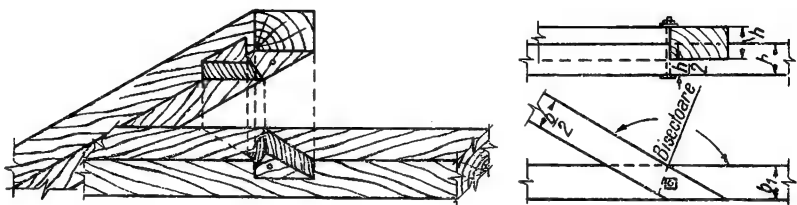


Fig. 136. Ramificație cu chertare triunghiulară la jumătatea lemnului (la lemn ecarisat).

Ramificațiile cu îmbinare laterală pot fi în coadă de rîndunică întreagă (fig. 137), sau în jumătate coadă de rîndunică; ele se pot executa în unghi drept sau oarecare, coada de rîndunică fiind pătrunsă (v. fig. 137) sau ascunsă. Îmbinările pătrunse au teșitura pe cîte  $1/5$  din lățimea piesei la care se taie coada de rîndunică, iar cele ascunse, pînă la  $1/2$  din această lățime; adîncimea chertării este egală cu jumătatea înălțimii (grosimii) piesei.

La ramificațiile cu îmbinare frontală, coada de rîndunică poate fi dreaptă sau oblică, iar ramificația se întărește uneori cu pană (cheie; fig. 138); aceasta se execută pe  $1/3$  din grosimea (înălțimea) piesei cu coadă de rîndunică).

Cu cep și scobitură. La ramificații, cepul poate să fie fix sau aplicat. Dimensiunile cepului și ale scobiturii se stabilesc la fel ca în cazul prelun- girilor cu cep.

Un exemplu de ramificație cu cep și scobitură este îmbinarea stîlpului cu subgrinda, la acoperișuri sau pereți (v. fig. 134).

Cu prag. La lemnul ecarisat sînt frecvente ramificațiile oblice cu prag; adîncimea pragului trebuie să fie cel mult egală cu  $1/4$  din

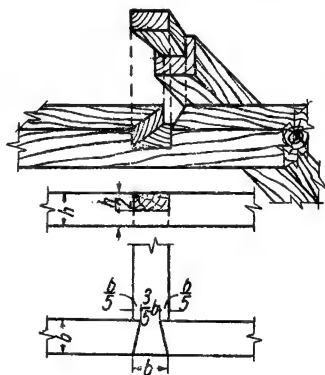


Fig. 137. Ramificație cu îmbinare în coadă de rîndunică întreagă, pătrunsă (la lemn ecarisat).

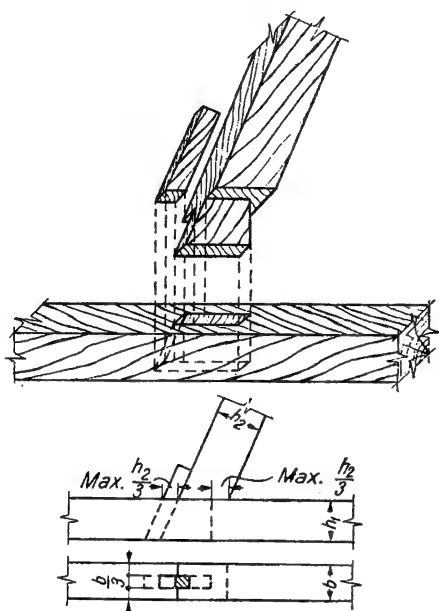


Fig. 138. Ramificație oblică cu îmbinare frontală în coadă de rîndunică, cu pană (cheie) (la lemn ecarisat).

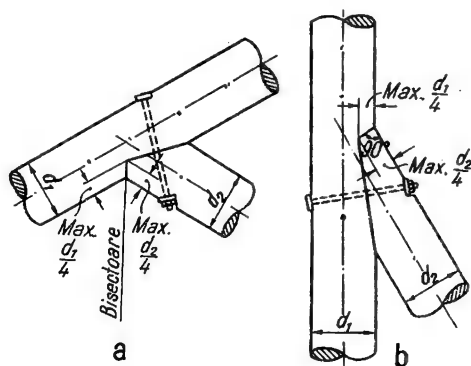


Fig. 139. Ramificații oblice cu prag (la lemn rotund):  
a — prag după bisectoarea axelor celor două piese;  
b — prag perpendicular pe axa piesei introduse în scobitură.

lățimea (grosimea) piesei scobite. O ramificație rezistentă este aceea cu prag și cep folosită, de exemplu, la îmbinarea contrafișelor cu stîlpii pereților de lemn.

La lemnul rotund se folosesc ramificații cu prag simplu sau dublu: pragul se execută după bisectoarea unghiului format de axele celor două piese (fig. 139, a), sau perpendicular pe axa piesei introduse în scobitură (fig. 139, b).

Cu călcîi. La această ramificație se folosește o piesă de lemn, numită călcîi, fixată cu buloane, pe care reazemă una din piesele îmbinate.

Îmbinarea cu călcîi se folosește la ramificația pieselor orizontale (fig. 140, a) sau verticale (fig. 140, b). Adîncimea scobiturii pentru călcîi nu trebuie să fie mai mare decît  $1/4$  din înălțimea (grosimea) piesei scobite. În acest fel se îmbină, de exemplu, contrafișele cu tălpile sau cu stîlpii fermelor.

3) Încrucișări (întretăieri). Chertările folosite de obicei la încrucișări sînt: prin alăturare, la jumătatea lemnului, în cupă, în cruce.

Prin alăturare. Această încrucișare, care se întărește cu scoabe, buloane

etc., se folosește la lemnul ecarisat (de exemplu, încrucișarea dintre popii fermelor și clești).

*La jumătatea lemnului.* Încrucișarea la jumătatea lemnului se folosește la lemnul ecarisat și rotund. Ea se execută de obicei pe

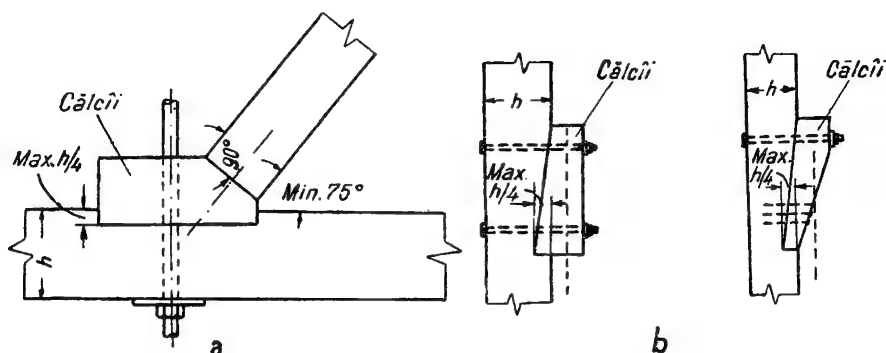


Fig. 140. Ramificații oblice cu călcii (la lemn ecarisat):

a — la piese orizontale; b — la piese verticale.

toată lățimea piesei. De asemenea, se poate executa pe jumătatea lățimii piesei celei mai late, sau pe o treime a lățimii acesteia (fig. 141); în acest caz, una din piese are două tăieturi la jumătatea lemnului

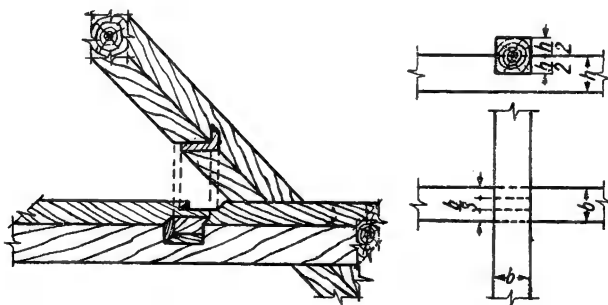


Fig. 141. Încrucișare la jumătatea lemnului, pe o treime a lățimii piesei (la lemn ecarisat).

separate prin treimea centrală netăiată, iar cealaltă, o singură tăietură la jumătatea lemnului, executată pe treimea lățimii primei piese. Îmbinarea se folosește, de exemplu, la încrucișarea dintre câpriori și panee sau arbaletrierii fermelor.

*În cupă.* Îmbinarea în cupă este folosită la lemnul rotund și se obține prin tăierea curbă a uneia din piese, cealaltă teșindu-se și introducându-se în tăietură (numită *cupă*). Prinderea se face cu buloane.

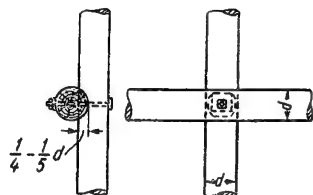
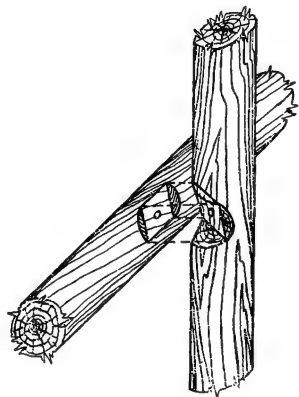


Fig. 142. Încrucișare în cupă (la lemn rotund).

Cupa se chertează pe circa  $\frac{1}{4} - \frac{1}{5}$  din diametrul piesei (fig. 142). Pentru a obține o încrucișare mai rezistentă, se prevede și *cep*.

*În cruce.* Această îmbinare (fig. 143) se prinde cu cuie, buloane etc. Ea este folosită, de exemplu, la îmbinarea dintre căpriorii, paneele sau arbaletrierii fermelelor de lemn ecarisat.

**b. Noduri executate prin piese de legătură.** Colțurile, ramificațiile și încrucișările se pot executa de asemenea cu inele, dornuri, cuie. La executarea nodurilor cu piese de legătură, se aplică prescripțiile date la innădirile și solidarizările cu aceste piese.

În figura 144 se arată un colț și o ramificație executate cu dornuri de lemn. Încrucișările cu inele se folosesc, de exemplu, la îmbinarea contrafișelor și a cleștilor, la fermele de lemn.

Nodurile îmbinate în cuie trebuie prinse cu cel puțin un bulon având diametrul minim de 12 mm.

**c. Noduri executate prin încleiere.** Se folosesc în cazul elementelor din scînduri încleiate. La executarea lor trebuie respectate prescripțiile arătate anterior la solidarizările prin încleiere.

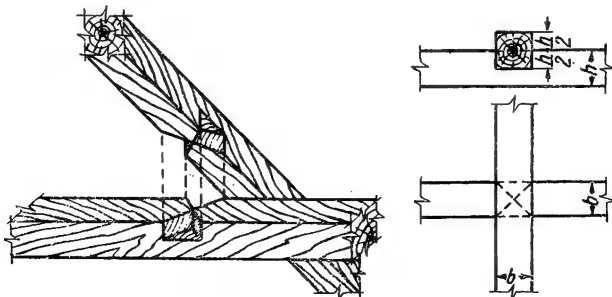


Fig. 143. Încrucișare în cruce (la lemn ecarisat)

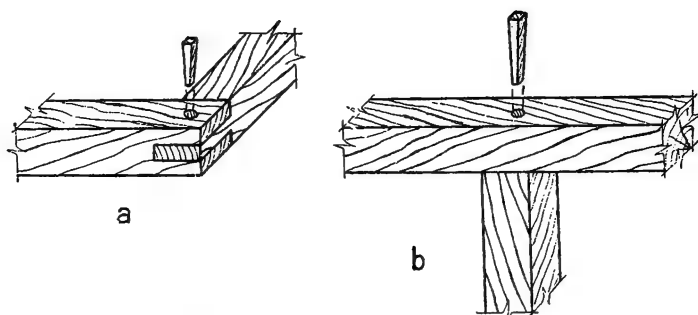


Fig. 144. Noduri executate cu piese de legătură :  
a — colț cu dorn de lemn; b — ramificație cu dorn de lemn.

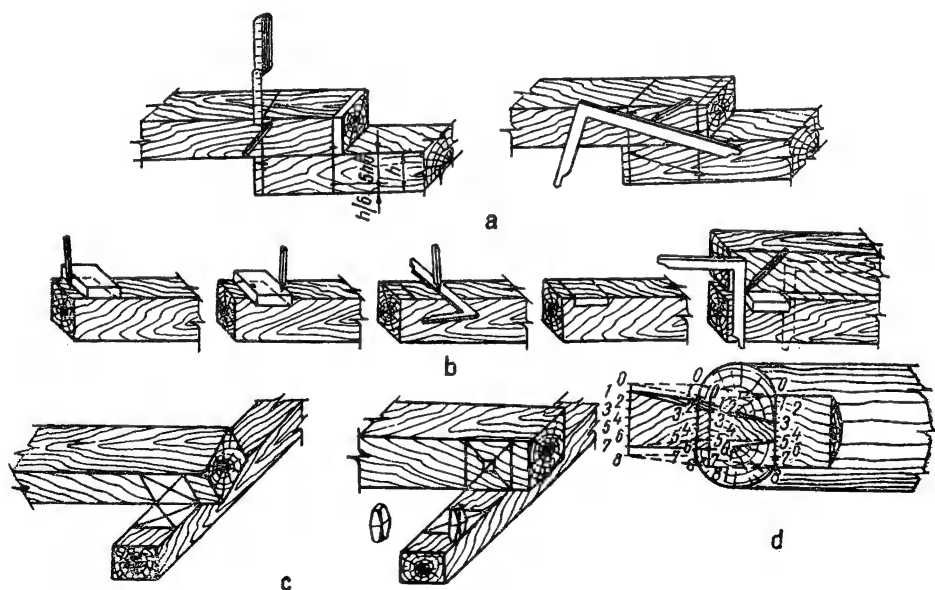


Fig. 145. Executarea operațiilor de trasare a îmbinărilor :

*a* — îmbinare de prelungire cu tăietură oblică (la lemn ecarisat); *b* — solidarizare cu pene (la lemn ecarisat); *c* — colț cu cep aplicat și bucea (la lemn ecarisat); *d* — îmbinare cu coadă de rîndunică (la lemn rotund); cifrele 0...8 indică modul de trasare.

## C. EXECUTAREA ÎMBINĂRILOR

Procesul de lucru la executarea îmbinărilor este constituit din următoarele operații : trasarea, executarea tăieturilor, încheierea și solidarizarea îmbinării.

### 1. Trasarea

Conturul îmbinărilor se trasează pe toate fețele pieselor.

În figura 145 se arată executarea operațiilor de trasare la diferite îmbinări.

O înaltă productivitate a muncii se obține prin trasarea îmbinărilor cu șabloane. Acestea se aplică la capetele pieselor, permițând să se traseze cu creionul conturul îmbinării (fig. 146).

Pe fiecare față a piesei trebuie să se verifice exactitatea trasării, după care se fac corecturile necesare.

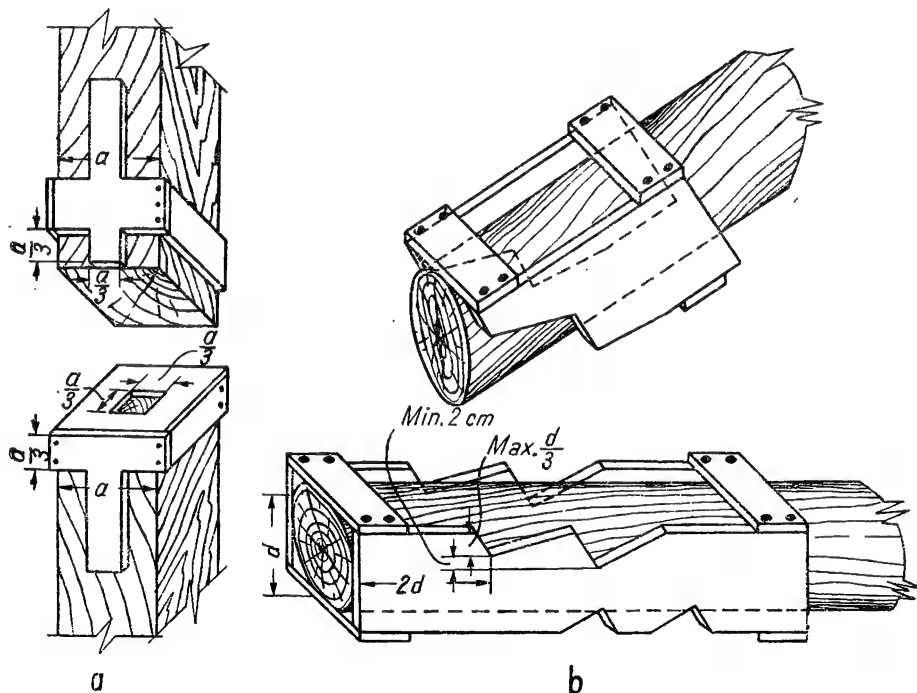


Fig. 146. Trasarea cu șablonul a îmbinărilor :

a — îmbinare cu cep și bucea (la lemn ecarisat); b — îmbinare cu prag dublu (la lemn rotund).

## 2. Executarea tăieturilor

La îmbinările *prin chertări*, tăieturile se execută cu ferăstrăul manual sau mecanic, avînd grijă ca acestea să nu fie mai adînci decît semnele trasate, pentru a nu se slăbi rezistența îmbinării.

Înlăturarea lemnului din chertări se execută prin cioplire cu tesla ori cu barda, iar la piesele de dimensiuni mici, cu dalta. Scobiturile pentru cepuri se obțin cu burghiul, executînd pe locul trasat mai multe găuri alăturate, apoi înlăturînd cu dalta porțiunile de prisos și aducînd gaura la dimensiune. Locașurile se execută cu dalta sau cu burghiul. Se pot găuri cu burghiul dintr-o dată mai multe piese, fixate în pachete, ceea ce ușurează munca.

După executarea chertărilor, se assemblează de probă piesele și se păsuiesc, după nevoie. La executarea chertărilor trebuie să se respecte prescripțiile date în STAS 2085-51.

La îmbinările *prin piese de legătură*, locașurile se execută similar. La unele îmbinări *prin încheiere*, tăieturile necesare se execută tot cu ferăstrăul.

## 3. Încheierea îmbinării

La îmbinările *prin chertări* sau *prin piese de legătură*, piesele tăiate se assemblează și se fixează provizoriu cu buloane, cuie, scoabe etc.

La îmbinările *prin încheiere* se utilizează clei rezistent la apă. Stratul de clei se așterne de obicei cald, cu pensula (din păr de porc ori coji de tei), sau cu mașina. Întinderea cleiului se face pe ambele suprafețe de încheiere ; piesele din același lemn și cu fibrele în aceeași direcție se ung cu clei numai pe una din suprafețe.

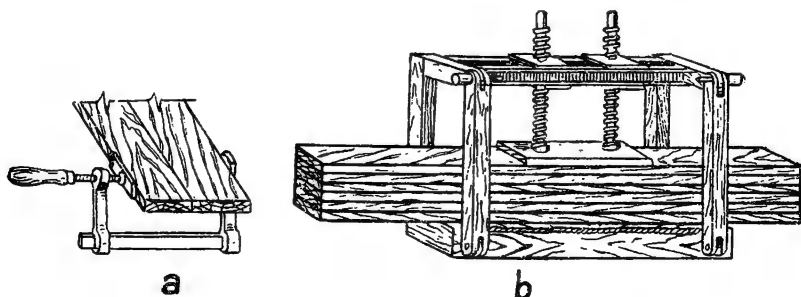


Fig. 147. Dispozitive pentru presarea pieselor încheiate :

a — șurub pentru încheierea în lungime; b — dispozitiv pentru încheierea în lățime.

La circa 2—10 min de la ungere, piesele încleiate se presează. Presarea se face cu șuruburi pentru încleiere (STAS 5637-57), cuie de montaj, prese sau dispozitive de presat etc. (fig. 147).

#### 4. Solidarizarea îmbinării

După încheierea și verificarea poziției pieselor îmbinate, se face solidarizarea îmbinării, prin strângerea piulițelor, baterea definitivă a pieselor de fixare etc.

#### D. CONDIȚII DE CALITATE PENTRU ÎMBINĂRI

Se recomandă să se aleagă îmbinările cele mai simple, care să poată fi executate ușor, cu folosirea materialelor aflate pe șantier.

La alegerea lor, trebuie să se aibă în vedere elementul la care se folosesc, locul îmbinării și modul cum lucrează piesele, așa cum s-a arătat la fiecare tip de îmbinare.

Trebuie evitate îmbinările mixte, adică cele la care eforturile se transmit prin două mijloace (de exemplu, o îmbinare prin chertare și totodată prin cuie).

Suprafețele de contact ale elementelor îmbinate trebuie să fie netede și să se asambleze cât mai bine, pentru a se asigura astfel rezistența corespunzătoare.

Înnădirile pieselor verticale nu trebuie să depășească 1/3 din lungimea totală a piesei, executându-se la partea de sus a acesteia; înnădirile pieselor orizontale sau oblice trebuie executate în apropierea unui reazem (iar nu către mijlocul piesei).

La îmbinările cu cep, adâncimea bucelei trebuie să fie cu 0,5—1 cm mai mare decât înălțimea cepului, pentru a se evita transmiterea sarcinilor prin capul cepului și totodată pentru a permite tasarea pieselor în urma uscării.

Lemnul nu trebuie să aibă o umiditate mare, deoarece după uscare, nu se mai realizează buna asamblare a pieselor îmbinate, ceea ce scade rezistența îmbinării. Apa nu trebuie să se infiltreze în elementele de lemn prin îmbinări. În locurile expuse umezelii, se prevăd găuri pentru scurgerea apei, care permit totodată aerisirea și uscarea naturală a pieselor îmbinate.

Elementele de strângere ale pieselor metalice trebuie să se monteze în locuri vizibile și ușor accesibile, pentru a putea fi revizuite periodic, evitându-se astfel slăbirea îmbinărilor, ca urmare a contracției lemnului.



Toate indicațiile privind realizarea nodurilor, îmbinărilor, asamblărilor etc. sînt orientative, întrucît la construcțiile de lemn importante, definitive sau provizorii, supuse unor sarcini mari, detaliile de execuție sînt date prin proiect, fiind rezultate din calcule.

Adîncimea și lungimea pragurilor, mărimea ecliselor, numărul de cuie sau diametrul buloanelor etc., acolo unde sînt constructive, se vor executa conform indicațiilor din prezenta lucrare, iar acolo unde sînt rezultatul unor calcule de rezistență se vor executa conform proiectului.

## SPRIJINIREA SĂPĂTURILOR ȘI A ZIDURILOR

## A. ROLUL SPRIJINIRILOR. CLASIFICARE

În vederea executării fundațiilor unei construcții, este necesar să se facă săparea terenului. Săpăturile se execută fie cu maluri în taluz (înclicate), fie cu maluri verticale.

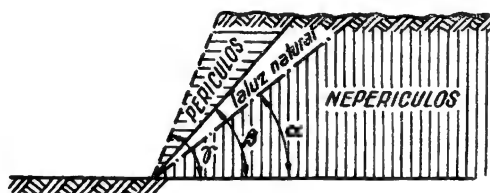


Fig. 148. Înclicarea taluzului unei săpături nesprizinite :

$\alpha$  — unghiul taluzului în cazul unei săpături nepericuloase;  $\beta$  — unghiul taluzului natural;  $\gamma$  — unghiul taluzului în cazul unei săpături periculoase.

În cazul săpăturilor în taluz, pentru ca malurile să nu se prăbușească, trebuie ca panta taluzului să nu depășească un anumit unghi, numit unghiul taluzului natural (fig. 148). Acest unghi depinde de natura terenului și adâncimea săpăturii.

În condițiile unei umidități naturale a terenului, valoarea maximă a acestui unghi este dată în tabelul 16.

Tabelul 16

Valoarea maximă a unghiului taluzului natural

Natura terenului	Adâncimea $h$ a săpăturii			
	$h$ sub 3 m		$h$ peste 3 m	
	Unghiul taluzului natural	$\frac{h}{l}$	Unghiul taluzului natural	$\frac{h}{l}$
Teren de umplutură, nisip, pietriș	39°	1/1,25	34°	1/1,50
Nisip argilos	56°	1,0,67	45°	1/1,00
Argilă nisipoasă	56°	1/0,67	53°	1/0,75
Argilă	63°	1/0,50	56°	1/0,67
Loess uscat	63°	1/0,50	53°	1/0,75

Cînd în jurul amplasamentului clădirii nu există însă spațiu suficient, sau cînd adîncimea gropii de fundație este mare, săpătura se execută cu maluri verticale sau cu o înclinare care depășește unghiul taluzului natural. În această situație trebuie să se ia măsuri ca malurile să nu se prăbușească. Aceasta se realizează prin lucrări auxiliare numite sprijiniri.

Sprijinirile sînt alcătuite dintr-o cămășuială, realizată din dulapi aplicați pe peretele săpăturii și din elemente de sprijinire (șpraițuri, proptețe etc.).

Ele se execută de la caz la caz, în funcție de coeziunea terenului în care se face săpătura, de debitul infiltrațiilor de apă, de adîncimea și forma în plan a gropii de fundație și de modul cum se așază dulapii care alcătuiesc cămășuiala.

În general, terenurile sînt clasificate astfel :

- terenuri curgătoare, formate din nisip îmbibat cu apă, chișai etc. ;

- terenuri necoezive (fără legătură între particule) cum sînt : pietrișul, nisipul etc. ;

- terenuri coezive (cu legătură între particule), cum sînt : argilele, argilele nisipoase etc. ;

- terenuri compacte, formate din argile grase ;

- terenuri stîlcoase, alcătuite din stîlci ; ele nu necesită nici un fel de sprijine atunci cînd nu sînt în stare desagregată (alterată).

În general, fiecare categorie de teren impune folosirea unor sprijiniri corespunzătoare, a căror clasificare se face după greutatea execuției lor și anume :

- sprijiniri foarte grele, în cazul săpăturilor în terenuri curgătoare ;

- sprijiniri grele, în cazul săpăturilor în terenuri necoezive ;

- sprijiniri mijlocii, în cazul săpăturilor în terenuri coezive ;

- sprijiniri ușoare, indicate pentru susținerea terenurilor compacte sau stîlcoase desagregate.

De asemenea, natura terenului impune și adîncimea de la care începe să se execute sprijinirea.

Astfel, în terenuri cu umiditate naturală și în care nu există ape subterane, sprijinirea malului se execută în mod obligatoriu de la următoarea adîncime :

- de la 0,75 m pentru terenuri necoezive ;

- de la 1,25 m pentru terenuri coezive ;

- de la 2,00 m pentru terenuri compacte.

După modul de alcătuire, sprijinirile se clasifică în : sprijiniri speciale și sprijiniri obișnuite.

Sprîjinirile speciale sînt folosite numai în cazul săpăturilor în terenuri curgătoare la mare adîncime și cu puternice infiltrații de apă sau în cazul săpăturilor în terenuri sub nivelul pînzei de apă. Aceste sprîjiniri au cămășuiala alcătuită din piese speciale numite palplanșe (dințari) care prin sistemul lor de îmbinare asigură etanșeitatea cămășuiei (v. fig. 164 și 165).

Sprîjinirile obișnuite sînt folosite în toate celelalte cazuri și se caracterizează prin aceea că au cămășuiala din dulapi dispuși alături sau distanțați.

Din punct de vedere al lățimii săpăturilor, sprîjinirile obișnuite pot fi :

- în spații înguste, sprîjinite prin spraițuri ;
- în spații largi, sprîjinite prin propte (contrafișe).

După poziția pieselor de lemn care alcătuiesc cămășuiala, sprîjinirile (tabelul 17) se mai clasifică în :

- orizontale, la care dulapii care alcătuiesc cămășuiala sînt așezați orizontal ;
- verticale, la care dulapii cămășuiei sînt puși vertical.

Sprîjinirile se folosesc de asemenea și la susținerea zidurilor, în cazul cînd este necesară repararea lor sau la subzidirea fundației.

*Tabelul 17*

**Clasificarea sprîjinirilor în funcție de adîncimea săpăturii și de caracteristicile terenului**

Caracteristicile terenului	Adîncimea $h$ a săpăturii		
	Pînă la 3 m	De la 3-5 m	Peste 5 m
Terenuri obișnuite cu umiditate normală, cu excepția celor afîinate	Sprîjiniri orizontale cu interspații între dulapii cămășuiei	Sprîjiniri orizontale cu dulapi joantivi (fără interspații)	Sprîjinirea se execută numai pe bază de proiecte
Terenuri cu umiditate mare sau afîinate	Sprîjiniri verticale sau orizontale cu dulapii joantivi (fără interspații)		

## B. ALCĂTUIREA ȘI EXECUTAREA SPRÎJINIRILOR

### 1. Elementele componente ale sprîjinirilor

Sprîjinirile sînt alcătuite dintr-o serie de elemente constructive care, din punct de vedere al formei și rolului lor, sînt în general aceleași, indiferent de tipul de sprîjinire adoptat. Aceste elemente se clasifică în :

— elemente care au rolul să mențină malul la înclinarea săpată și să evite surparea lui, constituind cămășuiala sprijinirii. Din această categorie fac parte : dulapii, cadrele din bile și dințarii ;

— elemente de solidarizare care au rolul să solidarizeze și să mențină cămășuiala în poziția impusă de execuția lucrărilor. Din această categorie fac parte chingile și montanții ;

— elemente de sprijinire care au rolul să sprijine cămășuiala și să preia sau să transmită (după caz) împingerea dată de malul săpăturii. Din această categorie fac parte spraițurile, proptecele (contrafișele) și cadrele din bile.

Dulapii folosiți la alcătuirea cămășuielii sprijinirilor obișnuite sînt din lemn de rășinoase sau foioase cu grosimea de 4—8 cm și lățimea de 18—24 cm. În vederea măririi duratei lor de întrebuințare, aceștia se ung cu carbolineum și se întăresc la capete cu oțel lat de 0,5 mm grosime (măsură prin care se evită crăparea dulapului la capete).

Palplanșele (dințarii) folosite în cazul sprijinirilor speciale sînt confecționate din dulapi (fig. 149, a) sau alte sortimente de lemn ecarisat de circa 8—15 cm grosime, 8—20 cm lățime și 5—8 m lungime, ori din metal cu profile speciale (fig. 149, b). Dințarii de lemn se îmbină cu falț sau cu lambă și uluc, iar capătul lor de jos este

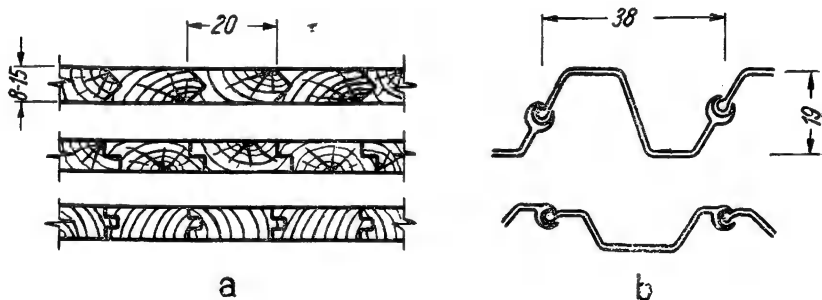


Fig. 149. Palplanșe (dințarii).

ascuțit nesimetric, astfel ca, odată cu adîncirea ei în pămînt, să se alătore cît mai etanș de palplanșa precedentă, realizîndu-se astfel o bună pătrundere a lambei în ulucul respectiv.

În cazul terenurilor tari sau care conțin bolovani, vîrfurile dințarului se protejează cu o îmbrăcăminte de tablă numită sabot. Capătul superior al dințarului este manșonat cu un inel metallic de 4—6 mm grosime, care are rolul să împiedice strivirea și crăparea dințarului în timpul bătăii lui în pămînt (fig. 150).

Cadrelle, folosite în cazul săpării puțurilor în terenuri cu bolovaniș, grohotiș etc., au forma patrată sau dreptunghiulară și sînt alcătuite din lemn rotund (bile) sau cioplit, îmbinat la capete în jumătatea lemnului (v. fig. 160); bilele au diametrul de 14—20 cm.

Chingile (v. fig. 163), folosite în cazul unei cămășuieli alcătuite din dulapii dispuși verticali sînt confecționate din dulapi de rășinoase sau foioase, cu grosimi de 5—8 cm și lățimea de 12—14 cm.

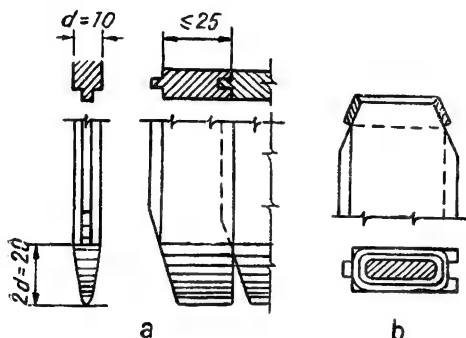


Fig. 150. Prelucrarea palplanșelor :

a — forma vârfului palplanșei; b — cercuirea capătului superior al palplanșei.

Montanții (v. fig. 156), folosiți în cazul unei cămășuieli alcătuite din dulapi dispuși orizontal, sînt confecționați din rigle de rășinoase cu dimensiunile  $10 \times 12 \dots 15 \times 15$  cm.

Șpraițurile se folosesc în cazul săpăturilor în spații înguste și sînt dispuse orizontal (v. fig. 156). Ele se clasifică în : șpraițuri obișnuite și șpraițuri de inventar. Șpraițurile obișnuite se confecționează din lemn rotund de rășinoase (bile manele) cu diametrul de 12—16 cm. Avînd în

vedere efectul baterii lor continue (în vederea împănării între chingi sau montanți) numărul lor de reutilizări este mic (de 5—6 ori). Pentru a putea fi folosite în continuare, capetele lor trebuie tăiate la circular, șpraițul devenind bun pentru lățimi mai mici de tranșee (pînă la 90 cm, după care șpraițul este considerat deșeu).

Șpraițul de inventar se confecționează atît din lemn cît și din metal. În figura 151 este arătat un șpraiț de inventar din lemn care poate fi utilizat la sprijinirea săpăturilor în spații înguste cu lățimea pînă la 2,00—2,50 m. Șpraițul este alcătuit dintr-un clește confecționat din doi dulapi în care lunecă o tijă confecționată dintr-o riglă.

Această tijă se fixează la lungimea necesară prin intermediul unei completări din lemn cu o pană de lemn tare bătută de sus în jos. Atît dulapii cît și tijă sînt prevăzuți la capete cu oțel — lat de 0,5 mm grosime.

În vederea economisirii materialului lemnos, pe șantier se folosesc șpraițuri metalice de inventar. Ele se pot utiliza la lățimi de săpături de maximum 2,50 m și sînt de două feluri : cu șurub (fig. 152, a) sau cu țeavă (fig. 152, b).

Șpraițul cu șurub are o cheie 1 prevăzută la capete cu două piu-  
lițe 2 de sens invers, două tije 3 și piesele de rezemare 4. Prin răsucire cu o rangă metalică tijele filetate sînt apropiate sau depărtate,  
micșorînd sau, respectiv, mărind lungimea șpraițului.

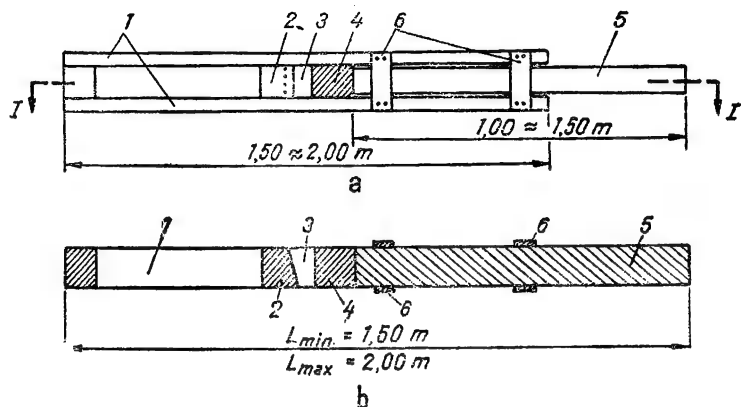


Fig. 151. Șpraiț de inventar din lemn :

*a* — plan; *b* — secțiune longitudinală orizontală I—II; 1 — clește ( $2 \times 3,8 \times 10$ );  
2 — contrapană; 3 — locaș de pană; 4 — completare (furură); 5 — tijă ( $7,5 \times 10$ );  
6 — plăcuțe pentru solidarizarea cleștilor.

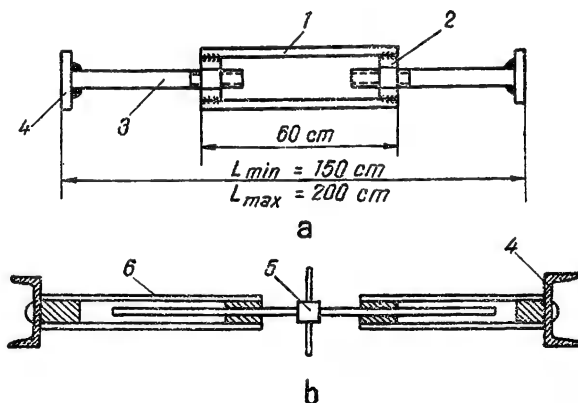


Fig. 152. Șpraițuri de inventar metalice ;

*a* — cu șurub; *b* — cu țevă.

Șpraițul din țevă este alcătuit dintr-o cheie de oțel-beton, filetat în sens invers la ambele capete și două capete din țevă. Cheia este prevăzută la mijloc cu un manșon cu mîner 5 care permite răsucirea ei. Prin răsucire, capetele de țevă 6 (prevăzute și ele cu filete

de sens contrar) se apropie sau se depărtează, pînă se reglează lungimea șpraițului care este fixat pe o piesă de rezemare 4.

Șpraițurile metalice necesită o întreținere permanentă, care constă din curățirea lor (la fiecare montare) și ungerea filetelui cu unsoare. În afară de aceasta, șpraițul mai trebuie șters cu ulei ars sau se vopsește periodic cu miniu de plumb pentru a se evita ruginirea lui.

Proptele (contrafișele) sînt confecționate din lemn rotund (bile, manele) de rășinoase cu diametrul de 12—20 cm, la lungimea corespunzătoare cerințelor de pe teren. Asigurarea proptei împotriva lunecării la capătul sprijinit în teren se realizează cu ajutorul țărșilor prin intermediul unei tălpi și al unor pane din lemn tare (v. fig. 153, a).

## 2. Sprijiniri obișnuite

Tipurile de sprijiniri folosite trebuie să țină seama de natura și umiditatea terenului, precum și de adîncimea gropilor de fundații sau a șanțurilor, potrivit indicațiilor din tabelul 17.

a. **Sprijiniri orizontale.** Sprijinirea unui mal, în cazul săpăturilor în spații largi (fig. 153, a). În cazul săpăturilor în spații largi, pînă la adîncimea de 5 m și al unor pămînturi compacte sau coezive, sprijinirea constă din susținerea independentă a fiecărui mal al gropii de fundație.

1) **Sprijiniri orizontale cu contrafișe (propte).** Acest gen de sprijinire este de obicei alcătuit dintr-o cămășuală de dulapi așezați orizontal și menținuți în poziția cerută cu ajutorul unor montanți proptiți cu contrafișe (proptele).

În funcție de natura terenului, dulapii cămășuielii pot fi așezați distanțați, sau alăturați (joantivi).

În cazul în care terenul este alcătuit dintr-o argilă grasă, nefriabilă, cu umiditate naturală normală sau din stîncă fisurată, dulapii se pot pune distanțați la circa 0,20—0,60 m, pînă la o adîncime a săpăturii de 3,00 m în cazul argilei, sau 5,00 m în cazul stîncii fisurate.

În cazul unor argile uscate ori cu mici infiltrații de apă sau al unor terenuri coezive ușor friabile, dulapii 2 se așază alăturat (joantiv) și pînă la o adîncime a săpăturii de cel mult 5,00 m în cazul argilelor uscate ori cu mici infiltrații de apă și 3,00 m în cazul terenurilor coezive ușor friabile.

Montanții 1 (fig. 153) se așază vertical la circa 1,50—2,00 m distanță, iar contrafișele 4, în număr de două sau trei la un montant, reazemă pe teren prin tălpi 6 și țărșii 7, iar în montant pe un prag sau un papuc bătut în cuie (fig. 153, b). Țărșul este înfipt în pămînt



circa 1,00—1,50 m, iar prinderea contrafișei de montant este asigurată cu scoabe în cazul chertării. Înclinarea contrafișelor este cuprinsă între 20—45° (unghiul este mai mic la contrafișa de la baza săpăturii),

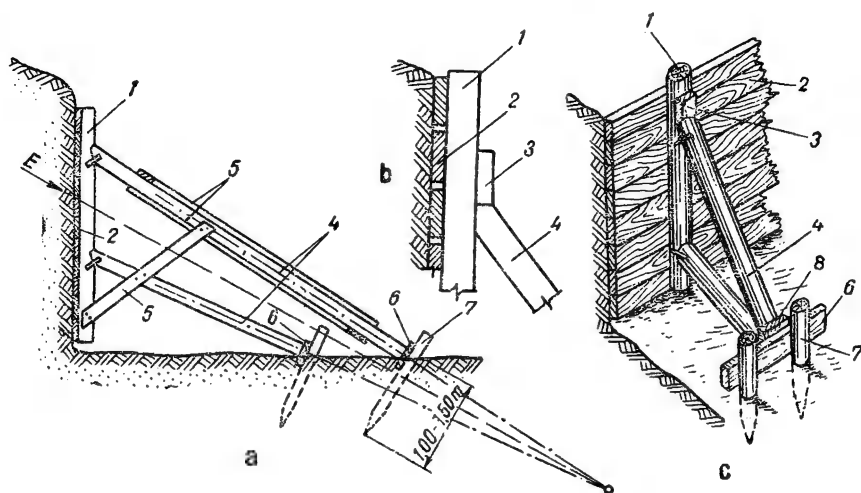


Fig. 153. Sprijiniri orizontale cu contrafișe la săpături în spații largi :  
a — secțiune transversală; b — detaliu de prindere montant-contrafișă; c — detaliu de proptire individuală a contrafișei în teren.

iar ele sînt astfel așezate încît rezultanta împingerii pămîntului *E*, trebuie să se întîlnească în același punct cu direcțiile celorlalte contrafișe.

În cazul acestei sprijiniri, săpătura se execută pe porțiuni de circa 3,00—4,00 m lungime pînă la adîncimea prevăzută în proiect. Odată executată săpătura, în tronsonul respectiv se așază dulapii, orizontal, de-a lungul peretelui și se mențin în această poziție cu ajutorul unor montanți proptiți cu două sau trei contrafișe. Proptirea contrafișelor în teren se face fie individual ca în figura 153, *c* (și în acest caz fiecare din ele reazemă pe o talpă 6 scurtă proptită în doi țărushi 7), fie pe o talpă continuă proptită din distanță în distanță cu țărushi.

Pentru proptirea contrafișelor 4 în montant, acesta se chertează sau i se fixează (cu cuie), pe locul însemnat, un papuc 3 (o bucată de dulap de 4—5 cm grosime). Odată propteaua montată, se trece la împănarea ei prin baterea penelor 8 între talpă și capătul de jos al proptei. De asemenea, pentru rigidizare, capătul de sus al proptei se solidarizează de montant cu ajutorul scoabelor.

Pentru evitarea deplasărilor, proptelele se rigidizează în plan orizontal (și uneori și în plan vertical) cu contravinturi 5. Odată terminată săpătura și sprijinirea în primul tronson, se continuă aceeași operații și în tronsoanele următoare pînă se execută toată sprijinirea.

2) Sprijiniri orizontale cu ancorare. Întrucît sprijinirea cu contrafișe este foarte incomodă și îngreuează executarea celorlalte lucrări de hidroizolație, betonare etc., un alt sistem de sprijinire orizontală adoptat la săpăturile în spații largi este cel de sprijinire cu ancorare (fig. 154).

În această situație dulapii, așezați orizontal, sînt menținuți în poziția cerută de montanți înfipti în pămînt circa 0,50—1,00 m sub nivelul fundului săpăturii. Capătul superior al montanților este ancorat (cu ajutorul cablurilor, tiranților de oțel-beton sau moazelor de lemn) de țărui de ancorare înfipti circa 1,50—2,00 m în pămînt la o distanță de marginea săpăturii egală cu cel puțin adîncimea gropii.

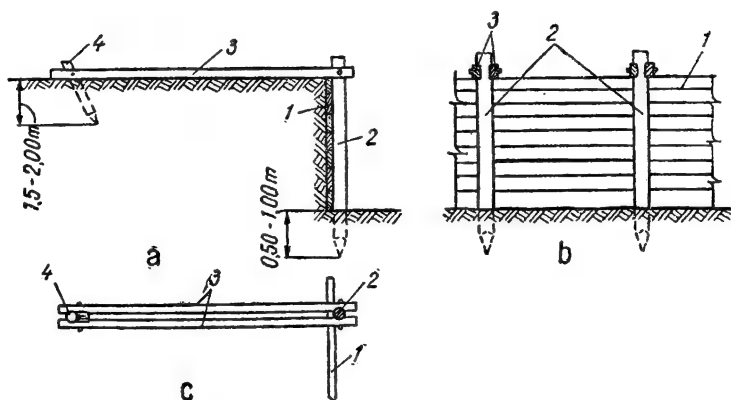


Fig. 154. Sprijiniri cu ancorare :

*a* — secțiune transversală; *b* — vedere; *c* — plan; 1 — dulap; 2 — montanț  $\varnothing$  18 ...  $\varnothing$  25; 3 — moaze; 4 — țărui de ancorare.

În cazul acestei sprijiniri, săpătura se execută pe tronsoane pînă la cota stabilită. După aceasta se bat montanții pînă se înfig în teren pe o adîncime de 0,50—1,00 m sub nivelul fundului gropii. În continuare se introduc dulapii orizontali ai cămășuielii între malul săpăturii și montanți și se ancorează montanții.

În acest mod se continuă executarea sprijinirii și în celelalte tronsoane, pînă la terminarea ei.

Sprijinirea ambelor maluri în cazul săpăturilor în spații înguste. În cazul săpăturilor în spații înguste (de exemplu tranșee pentru cana-

lizări, șanțuri, puțuri etc.), sprijinirea se face din mal în mal, asigurând astfel stabilitatea pereților săpăturii.

3) **Sprijiniri ușoare orizontale.** În cazul șanțurilor cu adâncime pînă la 2,00 m în terenuri compacte sau coezive, sprijinirea poate fi alcătuită dintr-un singur rînd sau două rînduri de dulapi 1 de 4—5 cm grosime, așezați la partea de sus a ambelor maluri și fixați cu șpraițuri orizontale 2. Acestea au diametrul de 10—20 cm și sînt montate la circa 1,50—2,50 m distanță (fig. 155).

4) **Sprijiniri cu dulapi distanțați și joantivi.** În cazul șanțurilor cu adâncime pînă la 5,00 m, dulapii cămășuieli sînt așezați orizontal pe ambii pereți, distanțați sau alăturat, în aceleași condiții ca și în cazul săpăturilor în spații largi, ținînd seama de natura terenului.

La cămășuiala alcătuită din dulapi distanțați (fig. 156) sprijinirea acestora se face cu montanți așezați vertical, față în față și menținuți în poziția necesară prin intermediul șpraițurilor. Montanții se așază la distanță de 1,20—2,00 m, iar șpraițurile pe verticală la 0,60—1,00 m. Se precizează că în partea de jos, distanța dintre șpraițuri este mai mică, iar sus mai mare. Spre a se evita o alunecare a șpraițurilor se obișnuiește ca acestea să se sprijine pe cîte o bucată scurtă de riglă sau dulap (numită chituc, papuc sau călci), prinsă în cuie de montant.

Nu se recomandă fixarea șpraițurilor cu scoabe, deoarece acestea distrug montanții, crăpîndu-i.

Sprijinirile din dulapi joantivi (folosiți în cazul terenurilor cu mici infiltrații de apă și o adâncime a săpăturii pînă la 5,00 m sau în cazul terenurilor friabile și o adâncime a săpăturii pînă la 3,00 m) au aceeași alcătuire ca și sprijinirile cu dulapi distanțați, descrise mai înainte (fig. 157).

În cazul sprijinirii cu dulapi distanțați, pe măsură ce se sapă, pereții se căptușesc cu dulapi 1 proptiți provizoriu cu șpraițuri ușoare. Odată cu terminarea săpăturii, șpraițurile 3 provizorii se demontează

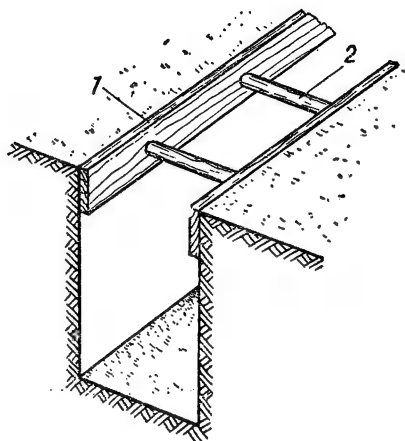


Fig. 155. Sprijiniri ușoare orizontale în cazul săpăturilor în spații înguste și puțin adînci :

1 — dulap; 2 — șpraiț.

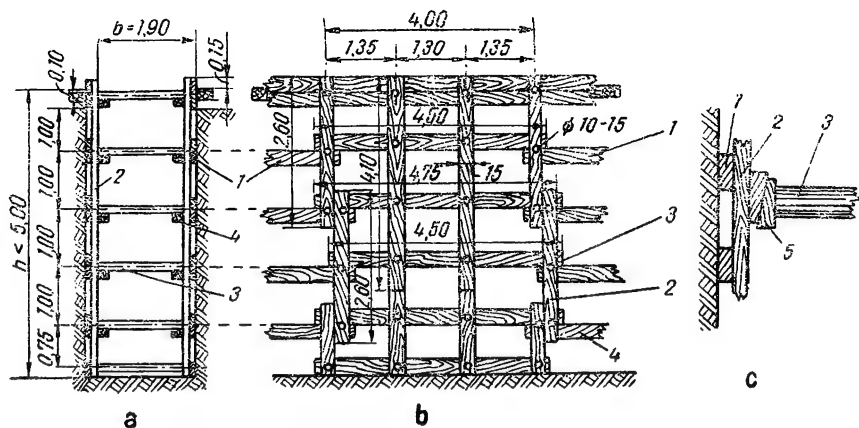


Fig. 156. Sprijinirea săpăturilor în terenuri compacte cu dulapi distanțați (nejoantivi):

*a* — secțiune transversală; *b* — secțiune longitudinală; *c* — detaliu împănare șpraiț; 1 — dulap; 2 — montant; 3 — șpraiț; 4 — papuc (călcîi); 5 — pene.

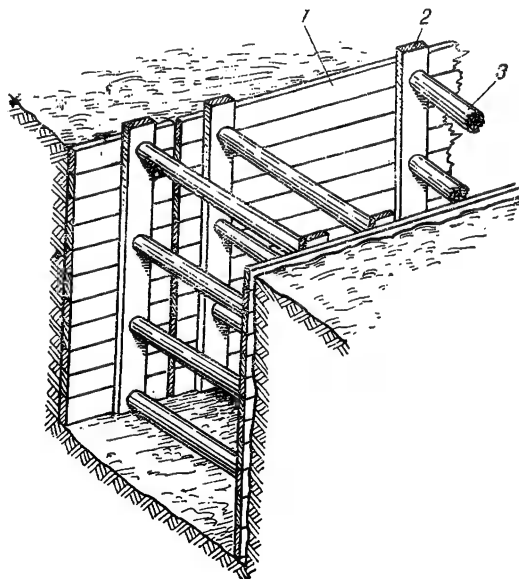


Fig. 157. Sprijinirea săpăturilor în terenuri coezive friabile cu dulapi joantivi:

1 — dulap; 2 — montant; 3 — șpraiț.

și se înlocuiesc cu montanți, între care se introduc șpraițurile definitive. Pentru ca montanții 2 să nu aibă joc, șpraițurile definitive se taie cu 2—3 cm mai lungi, se teșesc la capete pe contur și se introduc forțat, prin batere, la locul indicat. Sub fiecare șpraiț se fixează pe montanți praguri (chituci).

Rigidizarea șpraițurilor se mai poate obține și prin baterea peneilor pe o singură parte a cămășuielii între șpraițuri și montant (ca în fig. 156, c).

În cazul sprijinirii cu dulapi joantivi, săpătura se execută pe porțiuni de circa 1,00—2,00 m și pentru realizarea susținerii se așază mai întâi montanții, fixându-i provizoriu. Între pereții săpăturii și montanți se așază apoi dulapii cămășuielii, după care se prind definitiv șpraițurile cu chitucii respectivi. Săpătura și sprijinirea se execută în continuare în aceleași condiții pe toată lungimea tranșeei.

Înnădirea dulapilor se face cap la cap, sprijinindu-se cu câte un montant de o parte și de alta a înnădirii.

Șpraițurile se pun la fiecare montant în parte (fig. 158, a).

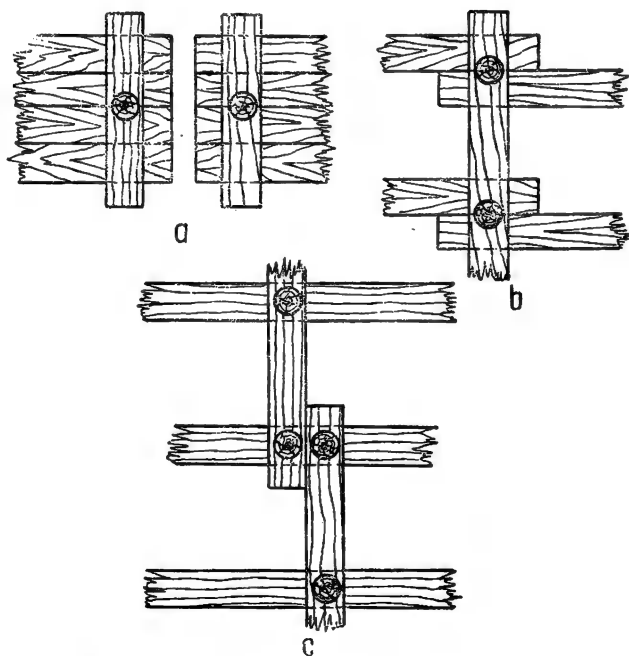


Fig. 158. Înnădirea dulapilor la cămășuiala sprijinirilor :  
a — în lungime cap la cap; b — în lungime prin petrecere; c — înnă-  
direa prin petrecere a montanților.

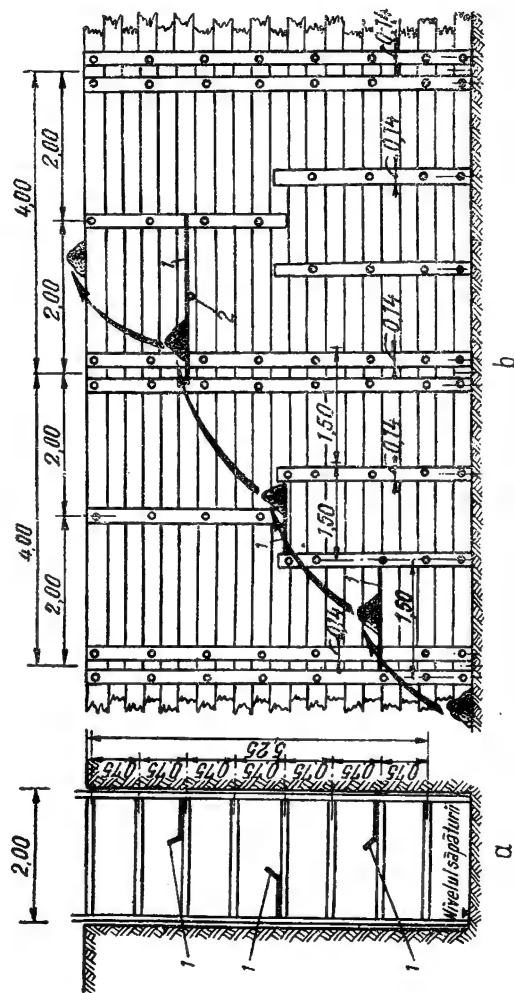


Fig. 159. Scoaterea pământului din săpătură prin releu :

a — secțiunea transversală; b — secțiunea longitudinală; 1 — platformă; 2 — spraiț suplimentar.

Dulapii cămășuielii cu interspații mai mari decât lățimea lor se înădădesc petrecându-se unul peste altul cu circa 30 cm, astfel ca montantul care le sprijină să prindă ambii dulapi (fig. 158, b).

La săpături adânci, montanții se înădădesc, petrecându-se pe verticală cu circa 50 cm. În dreptul înădării se pun câte două șpraițuri care fixează fiecare montant în parte (fig. 158, c).

Pentru adâncimi mai mari ca 5,00 m este necesar ca elementele de sprijinire să fie dimensionate pe baza unui calcul de rezistență.

La suprafață, peste nivelul terenului, se așază totdeauna două scânduri orizontale (căptușeala), în vederea evitării desprinderii unor bucăți de pământ și împiedicării rostogolirii în șanț a pietrelor, bulgărilor de pământ etc., care pot da loc la accidente prin căderea lor în săpătură.

În cazul săpăturilor adânci, pământul este scos din fundul șanțului prin mai multe relee (trepte) în care scop se așază pe șpraițuri platforme 1 din dulapi, pe care se depozitează pământul. În figura 159 se indică modul de execuție al acestora.

5) Sprijinirea cu ghizduri. În puțuri săpate în terenuri nestabile cu bolovănișuri, grohotișuri etc., sprijinirea ce se adoptă este cea cu ghizduri (fig. 160) alcătuită din cadre dreptunghiulare 1 (sau pătrate), din lemn rotund sau cioplit, îmbinate în coadă de rândunică sau la jumătatea lemnului. Aceste cadre se așază în săpătură, pe măsura evacuării pământului, fie joantiv fie cu interspații.

b. **Sprijiniri verticale.** Aceste sprijiniri se folosesc în cazul săpăturilor de adâncime în terenuri curgătoare, sau cu infiltrații de apă, precum și în cazul executării puțurilor. În acest caz dulapii se așază vertical, montându-se alăturați, iar în altele se prevăd cu lambă, și uluc, pentru ca nisipul, chișaiul etc. să nu poată curge printre ei. Capătul inferior al dulapilor este ascuțit numai pe o singură parte, pentru a ușura înfigerea lor în pământ.

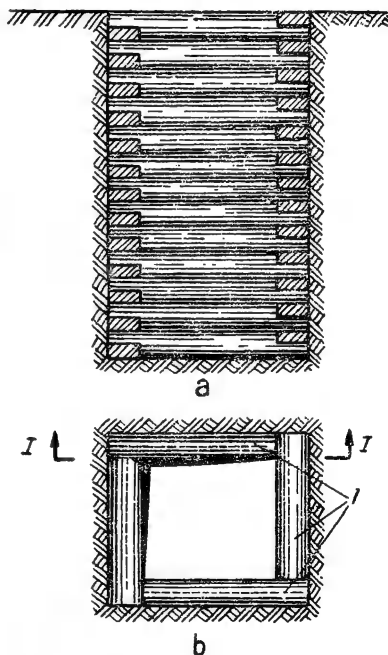


Fig. 160. Sprijinire cu ghizduri :  
a — secțiunea I-I; b — plan.

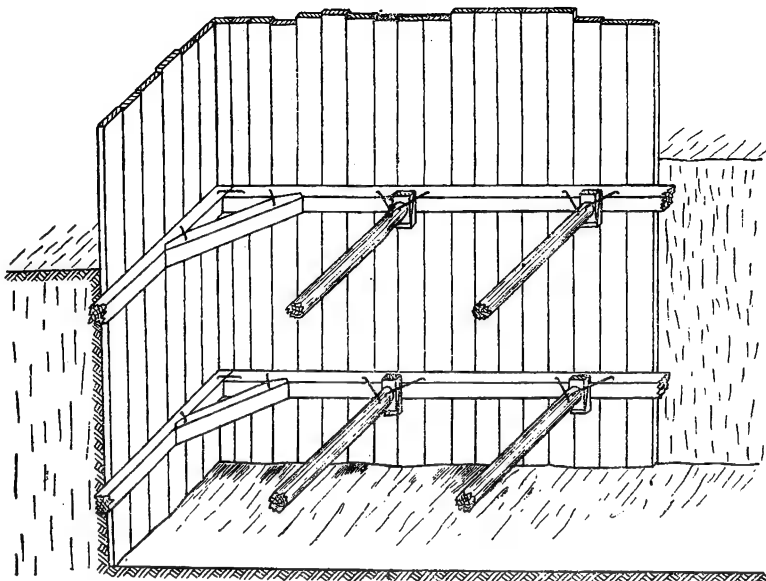


Fig. 161. Sprijinirea săpăturilor cu dulapi verticale alăturați.

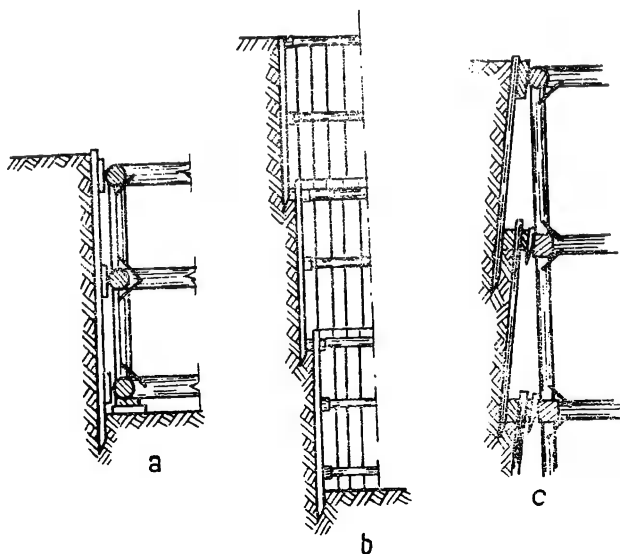


Fig. 162. Sprijiniri verticale la puțuri :  
 a, b, c — soluții adoptate în cazuri de adâncime mică ■  
 sau mare b, c.



1) Sprijiniri verticale cu cadre orizontale (fig. 161). În vederea executării acestor sprijiniri, dulapii dispuși vertical și alăturați pe conturul gropii, sînt bătuți cu maiul sau ciocane, pătrunzînd în teren odată cu înaintarea săpăturii. La așezarea dulapilor se va avea în vedere ca partea teșită a capătului de jos al dulapului să fie îndreptat spre interiorul gropii și să fie situat sub nivelul fundului săpăturii la circa 0,30—0,40 m. Dulapii sînt menținuți în poziție verticală cu ajutorul unor rigle orizontale sprijinite cu șpraițuri sau cu un cadru orizontal de asemenea șpraițuit.

Eventualele neregularități care apar între elementele cadrului și poziția dulapilor se remediază prin pene bătute între dulapi și elementele cadrului.

Riglele sau cadrele se montează în plan orizontal pe măsura înfîngerii dulapilor în pămînt, odată cu executarea săpăturii (la distanțe de circa 1,00—2,00 m), spre a prelua împingerea pămîntului și a împiedica burdușirea dulapilor.

De obicei dulapii se bat ușor înclinat, pentru a nu se micșora dimensiunile săpăturii pe măsura înaintării în adîncime.

2) Sprijiniri verticale pentru puțuri. În cazul puțurilor de mare adîncime sprijinirea verticală se face ca în figura 162, utilizîndu-se dulapi de circa 1,50—2,00 m lungime, dispuși în prelungire pe măsura avansării săpăturilor. Dulapii se bat cu o mică deviere spre exterior, avînd grijă ca teșitura capătului de jos al dulapului să fie îndreptat spre malul care se sapă. Cadrele orizontale de sprijin sînt solidarizate pe verticală cu bile prinse cu scoabe, în timp ce în plan orizontal, rigidizarea se asigură cu pene bătute între elementele cadrului și dulapii verticali.

3) Sprijiniri verticale în spații înguste. În unele cazuri, cum sînt săpăturile lîngă fundația existentă a unor ziduri, săparea se face sub formă de șlițuri verticale la o adîncime de 3,00—4,00 m. În acest caz pereții sînt sprijiniți cu dulapi așezați vertical și proptiți de șpraițuri orizontale (fig. 163) împănate pe o parte.

4) Sprijiniri speciale (palplanșe). În cazul săpăturilor adînci aflate sub nivelul pînzei de apă subterană sau în terenuri curgătoare sau cu puternice infiltrații de apă se folosesc sprijiniri din palplanșe.

Pereții acestor sprijiniri sînt alcătuiți din palplanșe (dințari) dispuse vertical de-a lungul conturului săpăturii și înfipite în pămînt fie prin batere (cu maiul sau cu ajutorul sonetelor de lemn sau mecanice), fie prin vibrare.

Baterea este indicată pentru pămînturi argiloase, iar vibrarea în cazul pămînturilor nisipoase. La colțuri și pe conturul perimetrului,

pereții din palplanșe sînt rigidizați cu piloți care se îmbină fie în V, fie în lambă și uluc (fig. 164).

Pentru a se împiedica deformarea pereților din palplanșe și a se evita prăbușirea malurilor săpăturii, palplanșele sînt sprijinite cu cadre orizontale din grinzi, întocmai ca și la sprijinirile verticale.

În vederea executării acestei sprijiniri după trasarea conturului săpăturii, în lungul acestuia și în exteriorul gropii se bat piloți de

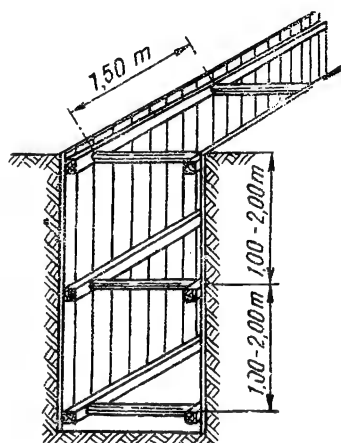
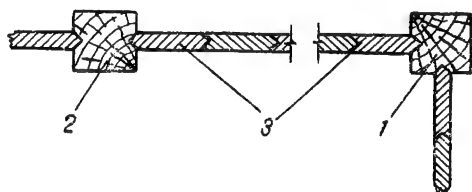


Fig. 163. Sprijiniri verticale în spații înguste.

Fig. 164. Alcătuirea peretelui din palplanșe din lemn :

1 — pilot de colț; 2 — pilot de rigidizare; 3 — palplanșă.



suport la distanța de 2,00—4,00 m unul de altul (fig. 165). De acești piloți se fixează cu buloane la nivelul terenului un cadru de ghidare al palplanșelor alcătuit din două moaze. Între moaze se lasă un spațiu liber mai mare cu 2—3 mm decît grosimea palplanșelor, spre a se ușura lunecarea acestora printre moaze.

Pentru evitarea devierii din poziția verticală a palplanșelor mai lungi de 4,00 m, se fixează de piloții de ghidare, la înălțimea de 2,00 m față de teren a încă unui cadru de ghidare.

Înainte de batere, palplanșele se lasă în apă cîteva zile, spre a se evita umflarea lemnului în timpul baterii sub acțiunea infiltrațiilor de apă.

Baterea palplanșelor începe de la un colț unde se introduce o palplanșă cu un sistem special de îmbinare. După aceea între moazele cadrelor de ghidare se așază palplanșele pe porțiuni de 3,00—4,00 m stringîndu-se între ele cu pene sau, dacă este cazul, cu vinciul. La așezarea palplanșelor se va căuta ca teșitura vîrfului să fie în direcția baterii, pentru a se asigura o cît mai bună etanșeitate

a peretelui. Baterea se face apoi în etape. În prima etapă palplanșele se bat pe o adâncime de 1,00—2,00 m. După aceea se bat palplanșele din porțiunea următoare (alți 3,00—4,00 m) pe o adâncime tot de 1,00—2,00 m. După aceea se bat palplanșele din porțiunea următoare (alți 3,00—4,00 m) pe o adâncime tot de 1,00—2,00 m. După ce s-au bătut palplanșele de pe tot conturul gropii la această adâncime, se trece la

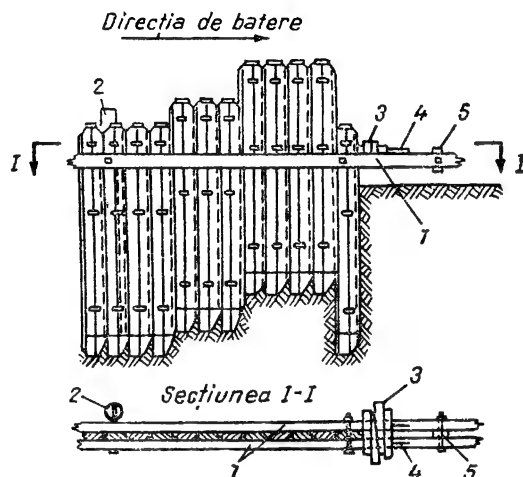


Fig. 165. Baterea palplanșelor de lemn :

1 — moaze; 2 — pilot suport; 3 — pene de strângere;  
4 — școabe; 5 — distanțier.

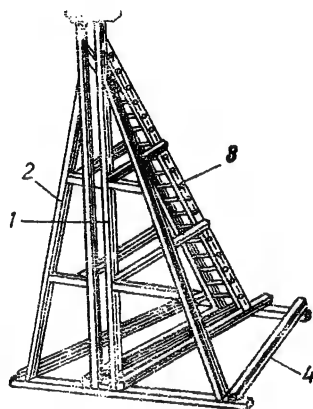


Fig. 166. Sonetă.

etapa a doua, respectiv la baterea palplanșelor din prima porțiune la o adâncime mai mare cu 1,00—2,00 m. În modul acesta se execută baterea palplanșelor pînă la cota prevăzută. Se va avea în vedere ca vârful palplanșelor să fie sub cota fundului gropii la circa 0,75 m.

Săpătura se execută tot în etape, concomitent cu ea făcîndu-se și sprijinirea pereților de palplanșe cu cadre orizontale, care în mod obișnuit se șprătuiesc.

Sonetă de lemn (fig. 166) folosită la baterea palplanșelor este alcătuită din trei părți : un schelet din lemn de brad, un berbec metalic și un dispozitiv de manevrare a berbecului, acționat manual sau mecanic.

Scheletul sonetei se confecționează de dulgher și este compus dintr-o platformă pe care sînt fixați doi stîlpi paraleli numiți luminări 1. Între aceste luminări alunecă berbecul, căzînd pe capul palplanșei.

Luminările sînt susținute cu două contrafișe 2 îmbinate în talpa 4 a sonetei, precum și cu două grinzi, care formează totodată și scara sonetei 3.

Scheletul sonetei este prins în colțare de oțel, pentru a fi cît mai rigid. Marginea interioară a luminărilor se îmbracă cu corniere metalice îngropate în lemn.

La capătul superior al luminărilor este prevăzut un scripete pentru cablul care acționează berbecul.

### C. EXECUTAREA SPRIJINIRII ZIDURILOR

Sprijinirea zidurilor se face în vederea executării subzidirilor, consolidării clădirilor etc.

Subzidirea fundațiilor necesită executarea unor săpături sub cota fundației, fapt care impune lucrul pe tronsoane, spre a nu periclita stabilitatea construcției.

Înainte de a începe săpătura sub talpa fundației, aceasta se sprijină de malul opus (fig. 167) prin bile tăiate la lungimea potrivită și rezemate pe dulapi. Bilele se contravîntuiesc în plan orizontal, spre a împiedica orice deformare.

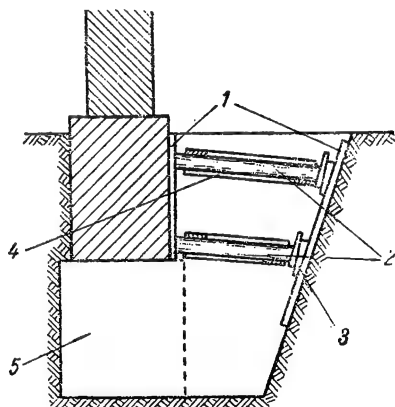


Fig. 167. Subzidirea unei fundații :  
1 — dulap; 2 — proptele spraițuri; 3 — pene,  
4 — contravîntuiri; 5 — porțiunea subzidită.

Consolidarea zidurilor fisurate, înclinate etc., precum și sprijinirea zidurilor ale căror fundații trebuie subzidite, se face cu proptele sau cu spraițuri din bile.

Proptele sau spraițurile se execută în funcție de înălțimea și starea zidului. La capătul superior se sprijină pe dulapi, iar la capătul inferior pe tălpi din dulapi sau din bucăți de grinzi fixate cu țaruși înfipti în pământ (fig. 168).

Pentru ca dulapul care reazămă pe zid să nu alunece pe verticală, acesta este prevăzut cu pene de lemn care pătrund în zidărie. Capătul superior al bilei se taie oblic și reazămă, prin intermediul panii, în papucul fixat cu cuie în dulap. Capătul inferior al bilei se taie puțin oblic pentru a permite introdu-

cerea penelor de lemn între bilă și talpă, pene care asigură o demontare ușoară a proptelor.

Proptelele se prevăd atât în plan vertical cât și orizontal cu contravînturi care se prind cu cuie groase și buloane.

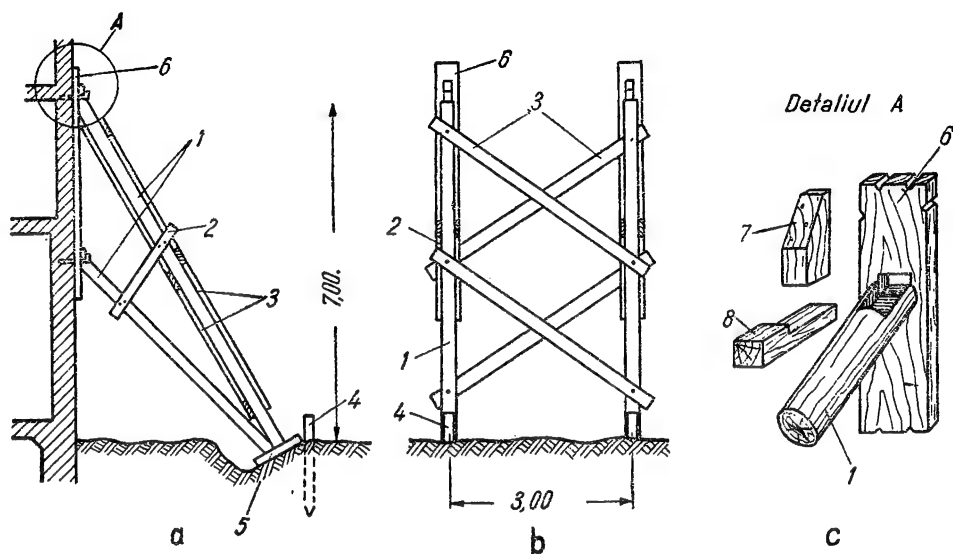


Fig. 168. Sprijinirea unei construcții în timpul consolidării :

a — secțiune transversală; b — vedere; c — detaliul A; 1 — proptele; 2 — moaze (clești); 3 — contravînturi; 4 — țărushi; 5 — talpă; 6 — dulapi; 7 — papuc; 8 — pană.

#### D. CONDIȚII DE CALITATE PENTRU SPRIJINIRI

Sprijinirile trebuie să îndeplinească următoarele condiții :

- să fie stabile, nedeformabile, rigide și rezistente, în care scop piesele componente ale sprijinirii trebuie să fie bine încheiate și să aibă dimensiuni corespunzătoare ;

- să preia împingerea dată de pământ sau zid, precum și de încărcările care apar în cursul desfășurării lucrărilor ;

- să fie cât mai simple și să ocupe loc mai puțin, pentru a face posibilă executarea celorlalte lucrări (betoane în fundație, în elevație, ziduri etc.) în condiții comode și în același timp fără pericol ;

- să permită demontarea lor în condiții cât mai ușoare iar prin demontare să se asigure la maximum recuperarea materialului lemnos.

Pentru aceasta, trebuie respectate o serie de reguli.

Materialul lemnos utilizat să corespundă din punct de vedere calitativ condițiilor impuse pentru calitatea III și IV la lemnăria ecarisată (STAS 1949-69) și lemnăria rotundă (STAS 1040-65).

Umiditatea lemnului să nu depășească 30%, întrucît o umiditate mai mare ar duce ulterior, prin uscarea lemnului, la o slăbire necorespunzătoare a îmbinărilor și deci la deformarea sprijinirii.

Piesele de lemn confecționate să nu prezinte crăpături în zona de îmbinare ; de asemenea, ele să fie cît mai drepte, fără părți putrede și cît mai puțin noduroase.

Proptelele sau șpraițurile să se contravîntuiască atît în sens longitudinal, cît și transversal, prinderea contravîntuirilor făcîndu-se cu buloane sau cuie.

Sprijinirea proptelelor sau șpraițurilor prin pene să fie făcută pe o suprafață stabilă, pe tălpi din dulapi, adică nu direct pe pămînt, moloz etc., fapt care ar putea conduce la slăbirea sprijinirii.

Îmbinarea pieselor să respecte regulile arătate în cap. V, iar prinderea cu scoabe să se facă astfel încît acestea să fie supuse numai la întindere și nu la compresiune.

#### **E. DEMONTAREA SPRIJINIRILOR**

La demontarea sprijinirilor, operațiile se succed și se efectuează astfel :

— scoaterea șpraițurilor sau proptelelor din gropile sau din șanțurile de fundații se va face numai de jos în sus pe măsura astupării săpăturii ;

— în continuare desfacerea cămășuielii se face de asemenea de jos în sus, neadmițîndu-se scoaterea dintr-o dată a mai mult de trei dulapi în cazul terenurilor stabile sau de un dulap în situația terenurilor necoezive, curgătoare sau friabile ;

— materialele recuperate din sprijiniri se strîng, se sortează și se depozitează cu grijă pentru a fi reîntrebuințate.

Dat fiind posibilitatea ivirii unor accidente în timpul demontării sprijinirilor, această operație trebuie condusă și supravegheată în permanență de un tehnician specialist.

#### **F. MASURAREA LUCRĂRILOR DE SPRIJINIRE**

Măsurarea lucrărilor de sprijinire obișnuite se face pe suprafața de perete acoperit cu sprijinire (și se exprimă în metri pătrați). În cazul șanțurilor se măsoară suprafața celor doi pereți ai săpăturii acoperiți cu sprijiniri.

În cazul sprijinirilor speciale cu pereți de palplanșe, confecționarea palplanșelor de lemn (respectiv ascuțirea palplanșelor, pregătirea capului palplanșei, fixarea brățării și a sabotilor) se măsoară la 100 bucăți de palplanșe.

Baterea palplanșelor de lemn cu soneta se măsoară în metri pătrați de palplanșă bătută în pământ, socotită de la nivelul terenului. Pentru aceasta este nevoie ca suprafața palplanșelor să se măsoare înainte de batere, pentru ca scăzând din ea suprafața rămasă deasupra terenului, să se obțină suprafața de palplanșă înfiptă în pământ. Extragerea palplanșelor se măsoară de asemenea la metru pătrat de palplanșă care a fost în contact cu terenul.

---

## CAPITOLUL VII

### SCHELE

#### A. CLASIFICARE

Executarea unor lucrări de construcție (zidării, tencuieli, reparații etc.) la înălțime, necesită folosirea schelelor. Schelele sînt construcții auxiliare provizorii, alcătuite din piese de lemn sau de metal astfel asamblate încît să asigure, la nivelul dorit, platforma necesară pentru lucru, depozitarea materialelor și circulația muncitorilor, atît pe orizontală, cît și între niveluri. După terminarea lucrărilor respective, schelele se desfac sau se demontează urmînd a fi refolosite la alte lucrări.

Dulgherul execută schelele de lemn ; de asemenea, el montează și demontează schelele metalice.

Schelele utilizate pe șantier se clasifică după diferite criterii.

După materialele din care se execută, pot fi :

- schele de lemn ;
- schele de metal ;
- schele mixte (de metal și lemn).

După modul execuției se prezintă sub formă de :

— schele confecționate pe șantier (nedemontabile) a căror fasonare și montare se execută la locul de lucru. Din această categorie fac parte schelele obișnuite folosite în mod curent pe șantier și schelele speciale utilizate numai în anumite cazuri : schele suspendate, în consolă etc. ;

— schele de inventar (demontabile) la care piesele componente sînt tipizate și executate în ateliere speciale, iar la locul de lucru rămîne numai să fie montate.

După locul unde se utilizează, primesc denumirea de :

- schele interioare, destinate lucrărilor din interiorul construcțiilor ;
- schele exterioare, destinate lucrărilor de la exteriorul construcțiilor.



La executarea schelelor, în afara pieselor componente de lemn sau metal, se mai folosesc pentru solidarizare și legare scoabe, cuie, buloane, piese de asamblare, frînghie etc.

În continuare vor fi descrise atât schelele care se confecționează pe șantier cât și cele de inventar.

## B. SCHELE CONFECTIONATE PE ȘANTIER (NEDEMONTABILE)

Acestea se execută pe șantier din material lemnos (bile, manele, scînduri, dulapi) și în cazul reutilizării implică o nouă prelucrare a pieselor componente spre a fi adaptate la condițiile noi de lucru.

Aceste schele se execută în general pe baza unei simple schițe și au de obicei elementele supradimensionate, de unde rezultă un consum mărit de material lemnos și forță de muncă, precum și o cantitate mare de deșeuri. Deoarece aceste schele sînt neeconomice, în locul lor se folosesc, în general, schelele de inventar.

### 1. Schele interioare

La lucrările interioare (zidării, tencuieli), care au o durată scurtă, se folosesc schele obișnuite, care pot fi mobile sau fixe.

a. **Schele mobile.** Acestea se pot muta dintr-o încăpere în alta. Cel mai utilizat tip este schela pe capre.

Caprele (fig. 169) trebuie să fie bine întărite și fixate în cuie, pentru a nu se răsturna. Pe capră se așază dulapii, ce formează platforma (podina, schelei. După terminarea lucrului, dulapii se ridică și caprele se mută.

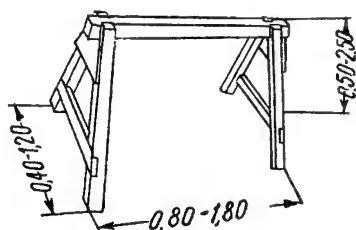


Fig. 169. Capră din lemn.

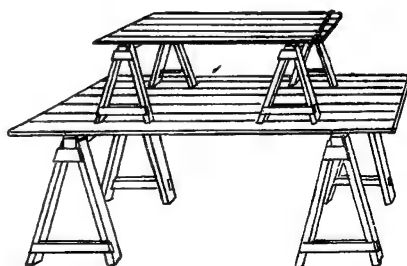


Fig. 170. Schelă din capre de lemn suprapuse.

Pentru înălțimi mai mari se utilizează schele din capre suprapuse (fig. 170) la care pe prima podină se așază o a doua platformă, pe capre, servind ca platformă de lucru.

În loc de capre se folosesc deseori cadre alcătuite din două — trei bile (sau manele) dispuse vertical și solidarizate la partea de sus și de jos cu câte o scîndură pe muchie (traversă) bătută în cuie, în locașul chertat în capătul lor. Cadrele, distanțate la circa 1,00—1,50 m, se contravîntuiesc atît în sens transversal cît și longitudinal, iar pe ele se așază dulapii ce formează platforma.

b. **Schele fixe.** Acestea se folosesc pentru înălțimi mai mari și se caracterizează prin aceea că nu mai pot fi mutate dintr-o cameră în alta. La încăperi înalte, pentru executarea tencuielilor la tavan și la partea superioară a pereților se folosesc schele fixe pe toată suprafața încăperii, denumite eșafodaje. Eșafodajul este alcătuit din bile dispuse vertical (popi 5) și așezate în șiruri paralele cu latura lungă a camerei, la distanța de circa 1,00—1,50 m. Bilele reazemă pe o talpă 1 de lemn, iar la partea superioară fiecare șir de bile are capetele prinse între doi clești longitudinali confecționați din dulapi, bile sau lemn semirotund. Pe acești clești 3 se montează grinzioare

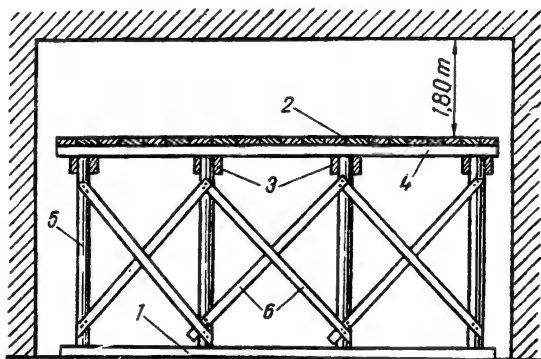


Fig. 171. Eșafodaje de lemn pentru lucrări de tencuiri ;

1 — talpă; 2 — podină; 3 — clești; 4 — traverse; 5 — popi;  
6 — contravîntuiri.

transversale (traverse 4) și deasupra podina 2 din dulapi sau din panouri (fig. 171). Bilele verticale sînt contravîntuite 6 în ambele sensuri pentru rigidizare.

Dimensiunile uzuale ale materialului lemnos utilizat la confecționarea schelelor interioare sînt :

- bile, manele pentru stilpi, cu diametrul mediu de 6—10 cm ;
- rigle pentru traversa caprei, cu secțiunea de 10/10 ... 12/15 cm ;

— scînduri pentru contravîntuiri de 24 mm grosime și 10—12 cm lățime ;

— dulapi pentru podină de 48 mm grosime și 12—16 cm lățime.  
Lungimea pieselor este variabilă în funcție de situația locală.

## 2. Schele exterioare

La lucrările exterioare este nevoie de schele înalte rigide. Executarea acestor schele necesită luarea unor măsuri speciale în vederea asigurării rezistenței și stabilității lor, precum și a securității muncii.

Cele mai utilizate tipuri de schele exterioare sînt : schelele legate de zid, libere, suspendate și în consolă.

a. **Schele legate de zid.** Acestea (fig. 172) sînt alcătuite dintr-un singur șir de bile (montanți, popi 1) așezate vertical la distanța de 1,50—2,00 m de clădire și de 2,50—3,00 m una de alta. Bilele se pot îngropa în pămînt sau așeza pe tălpi 6 din dulapi. Cînd nu sînt suficient de înalte, bilele se pot înădi cap la cap și se prind în scoabe.

În cazul clădirilor înalte, pentru asigurarea rezistenței și stabilității necesare, bilele se așază alăturat cîte două sau cîte trei bucăți. Înădirea bilelor trebuie să fie țesută, adică alternată, în așa fel ca pe aceeași orizontală să nu fie înădite două bile alăturate.

Din 2,00 în 2,00 m înălțime, pe montanți se fixează (cu scoabe) manele orizontale (denumite și straje 2) așezate paralel cu fațada. Întrucît lungimea schelei este mai mare decît aceea a manelelor, înădirea acestora se face prin suprapunere numai în dreptul montanților, solidarizîndu-se cu scoabe.

Peste straje se așază manele dispuse perpendicular pe fațadă (numite traverse 3 sau mațoli), rezemate cu un capăt pe straje iar cu celălalt în locașul prevăzut în zid. Prinderea lor de straje se face cu scoabe, iar distanța dintre ele este de circa 0,80 m.

Podinele 4 sînt alcătuite din dulapi, așezați în lungul fațadei și prinși de mațoli cu scoabe și cuie. Dulapii trebuie să fie bine fixați spre a se evita accidentele (fig. 172, c).

Pentru asigurarea stabilității, la fiecare etaj schela se leagă de clădire cu manele trecute prin golurile ferestrelor, care sînt prinse la un capăt de montanții schelei, iar la celălalt, de popii bine împănati între planșeele clădirii. De asemenea, montanții schelei sînt contravîntuiți cu diagonale 7 în ambele sensuri.

Pentru a se înlătura accidentele, platformele schelelor se prevăd cu parapete 5 formate din cel puțin trei scînduri : una inferioară, la

nivelul platformei, alta la înălțimea de 1,00—1,20 m și a treia între primele două. Scîndurile se fixează cu cuie de montanți, în interiorul schelei, spre a împiedica smulgerea lor. Nu este permisă lăsarea podinei la capete în consolă.

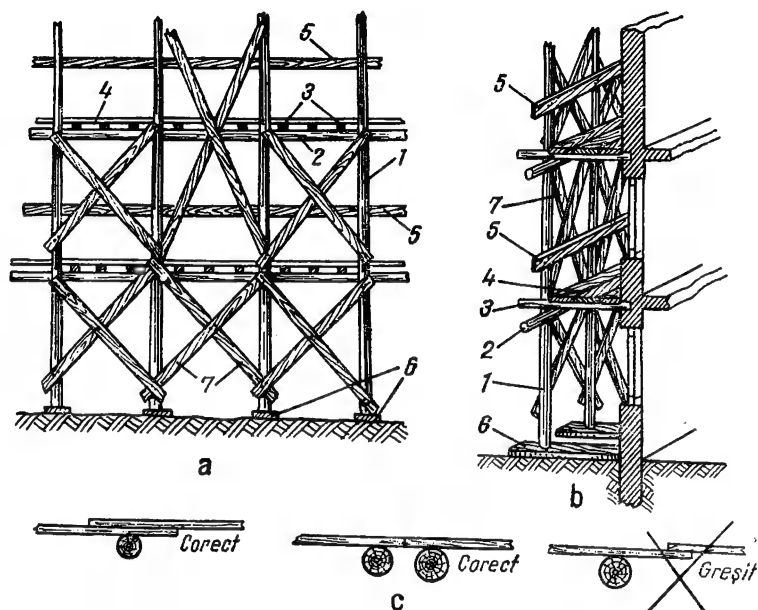


Fig. 172. Schelă exterioră legată de zid :

a — vedere din față; b — vedere laterală; c — detaliu de înădărire a dulapilor podinei; 1 — montant; 2 — străji; 3 — mațoli (traverse); 4 — podine; 5 — parapet; 6 — talpă; 7 — contravîntuiri.

b. **Schele libere.** Acestea sînt alcătuite (fig. 173) din două șiruri de bile verticale (montanți 1) așezate unul la 1,50—2,00 m de la zid, iar celălalt la circa 20 cm de zid. În lungul schelei distanța dintre bile este de 2,50—3,00 m, iar transversal sînt dispuse unele în dreptul altora. În înălțime din 2,00 în 2,00 m, montanții fiecărui șir sînt solidarizați cu manele orizontale (străji 2) peste care se prind cu scoabe mațoli 3 (traverse) confecționate tot din manele.

Datorită faptului că mațolii nu mai reazemă pe zid, schela este liberă.

Pentru a nu se răsturna din cauza trepidațiilor sau acțiunii vîntului, ea se ancorează (ancoraj 5) de clădire, la fiecare nivel legîndu-se de vergele de oțel lăsate din planșee.

Contravîntuirile 6 trebuie să fie rezistente ; în unele cazuri, acestea se prelungesc pînă la talpa 8 de jos a schelei (fig. 173, a), iar alte ori se prevăd numai între cele două rînduri de bile (fig. 173, b), sistem folosit cel mai frecvent.

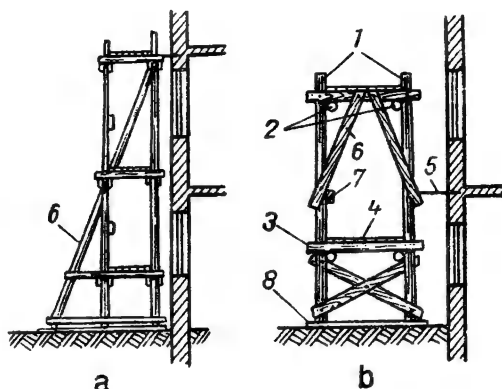


Fig. 173. Schelă exterioră liberă (independentă) :

a — cu contravîntuire pînă la pămînt; b — cu contravîntuire între etajele de lucru; 1 — montanți; 2 — străji; 3 — mațoli (traverse); 4 — podine; 5 — ancoraj; 6 — contravîntuiri; 7 — parapete; 8 — talpă.

Accesul la schelele exterioare legate de zid sau libere se face pe rampe sau scări alcătuite din dulapi înclinați, sprijinite pe capre sau pe bile avînd bătute trepte din șipci sau din scîndurele. Pentru asigurarea circulației, rampele ca și platformele sînt prevăzute cu parapete 7 (fig. 173).

c. **Schele suspendate.** Acestea se întrebuintează pentru diverse reparații, la construcțiile existente înalte și la cele noi care au șarpanta executată. Schelele se suspendă de șarpantă sau de zidul clădirii și permit astfel să se realizeze economii însemnate și rapiditate în lucru, față de folosirea schelelor obișnuite, executate pe toată înălțimea fațadei (care ar necesita un consum mare de material lemnos și o durată mare de execuție).

În figura 174 este indicată o schele suspendată alcătuită dintr-o serie de cadre dispuse la distanța de 2,00 m. Cadrul este de formă rectangulară și are tălpile prelungite în afara cadrului, în sens contrar. Prelungirea tălpii inferioare 2 este ancorată de planșeu (ancoraj 7), iar de prelungirea tălpii superioare 1 se suspendă platforma de lucru 5 care are parapetele 6. Asigurarea rigidității îmbinării din-

tre montanții cadrului 3 și tălpi se realizează nu numai prin scoabe, ci și cu ajutorul unor ancore agrafe 9 din oțel-beton  $\Phi$  6 mm care îmbracă montantul și cele două tălpi. Pentru obținerea rigidității, cadrele se contravîntuiesc (contravîntuiri 8) atît în plan longitudinal cît și transversal.

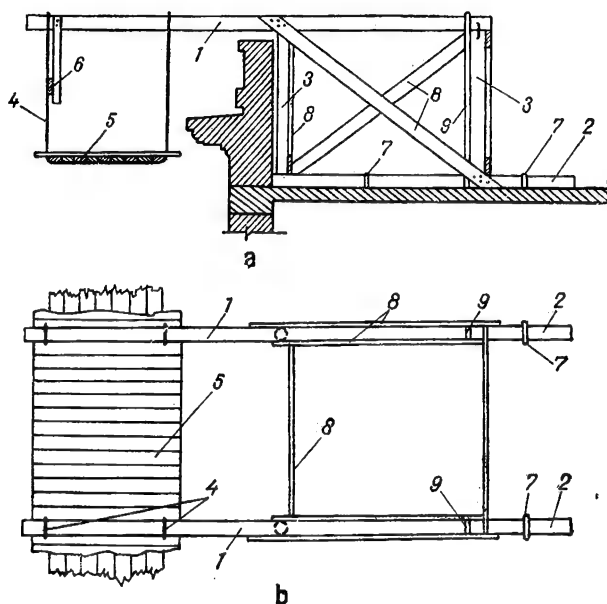


Fig. 174. Schelă suspendată :

a — secțiune transversală; b — plan; 1 — talpă superioară; 2 — talpa inferioară; 3 — montanți; 4 — dispozitive din oțel-beton pentru susținerea platformei de lucru; 5 — platforma de lucru; 6 — parapet; 7 — ancoraje; 8 — contravîntuiri; 9 — ancore-agrafe pentru rigidizarea cadrului de susținere.

Pentru susținerea platformei de lucru 5, de fiecare consolă se fixează cîte un leagăn 4 executat din oțel-beton  $\Phi$  20 mm îndoit în formă de U.

d. **Schele în consolă.** Acestea sînt alcătuite din bile care ies prin golurile ferestrelor, iar pentru a nu se răsturna, sînt fixate la interior de popi împănati între planșee și la exterior de contrafișe. Bilele ieșite prin golul fiecărei ferestre se solidarizează pe verticală cu rigle prinse între clești. Pe aceste bile se așază podina (fig. 175, a).

Pentru reparații locale se folosesc schelele în consolă realizate ca în figura 175, b.

La schelele exterioare indicate, piesele au în general următoarele dimensiuni, care se dau orientativ :

— montanții : bile cu diametrul de 15—25 cm la bază și cel puțin 10—12 cm la vîrf, lungimea fiind variabilă ;

— longrinele : manele cu diametrul de 10—15 cm ;

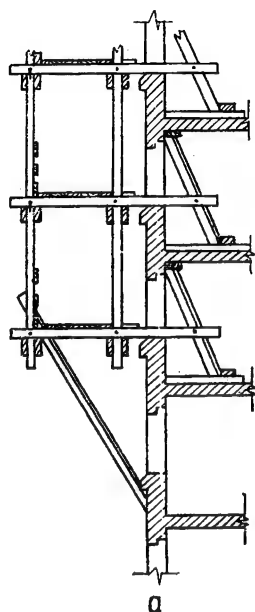
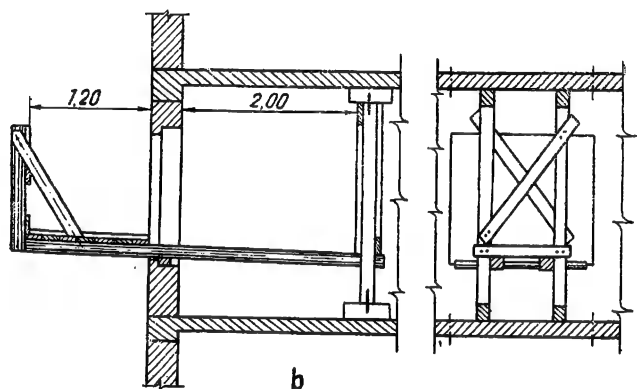


Fig. 175. Schelă în consolă :  
a — pe mai multe niveluri; b — locală pentru un nivel.



— traversele : manele cu diametrul de circa 10 cm ;

— podinele : dulapi cu grosimea de 4—5 cm, lățimea de 20—25 cm și lungimea de 4,00—6,00 m ;

— parapetele și contrafișele ; scînduri de 2,4—4 cm grosime și 15—20 cm lățime.

### C. SCHELE DE INVENTAR (DEMONTABILE)

Schelele de inventar au o largă utilizare pe șantierele noastre, mai ales în prezent, cînd ritmul construcțiilor are o amploare nemaiîntîlnită. Ele pot fi de lemn sau metal și se confecționează în ateliere speciale după planuri și detalii de execuție. Prin utilizarea lor pe șantier, se ajunge nu numai la o mare economie de cherestea și bile

(cărora li se poate da altă utilizare), dar se obține și o mare productivitate (deoarece la locul de muncă lucrul dulgherului se reduce numai la montare), precum și o scurtare a duratei de execuție.

Elementele componente ale schelelor de inventar sînt astfel tipizate, dimensionate și confecționate încît să permită folosirea lor de un număr foarte mare de ori, iar la punctul de lucru să necesite numai asamblare și montaj. De asemenea, secțiunile acestor piese fiind stabilite prin calcul, sînt economice și sub acest aspect. Luînd măsurile necesare de protecție contra acțiunii agenților externi, prin vopsirea elementelor de lemn sau metal, ungerea filetelor pieselor metalice etc., durata normală de folosire a acestor schele este de circa 4 ani pentru cele de lemn și circa 15 ani pentru cele metalice, durată care poate fi mărită mult printr-o manipulare îngrijită și întreținere bună.

## 1. Schele de inventar din lemn

a. **Schele interioare.** Acestea sînt de tipuri variate.

1) **Schela tip Maximenco.** Înlocuiește cu succes schelele pe capre și este folosită în mod curent la lucrările de zidărie. Ea se compune (fig. 176) din cadre cu lățimea de 2,16 m și înălțimea de 1,80 m, confecționate din dulapi sau scînduri. În locașul de la partea

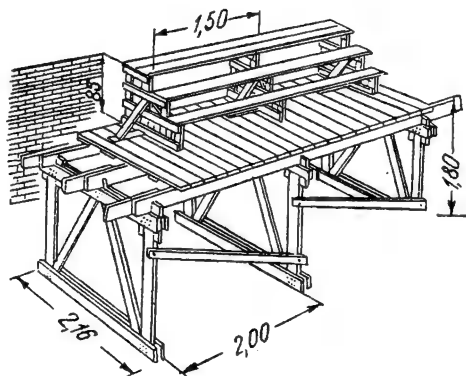


Fig. 176. Schelă tip Maximenco :

superioară a cadrelor se așază longrine din dulapi și peste acestea podina de lucru din scînduri de 3 cm grosime. Pentru lucru la înălțime, schela se prevede cu o mică platformă în trepte de 0,85 m înălțime, care se așază pe podină.



2) Schela pe cadre. Această schelă (fig. 177) este folosită la lucrări de zidărie. Ea este alcătuită din cadre confecționate pentru o lățime a schelei de 2,50 m, pe care se fixează longrinele, iar peste ele podina. Pentru fixarea longrinelor, între moazele de la partea superioară a cadrelor sînt prevăzute de o parte și de alta cîte o plă-

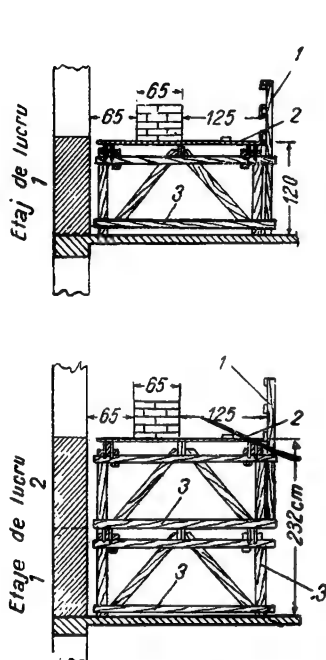


Fig. 177. Schelă pe cadre de înălțime fixă:

1 — parapet; 2 — podină; 3 — cadru.

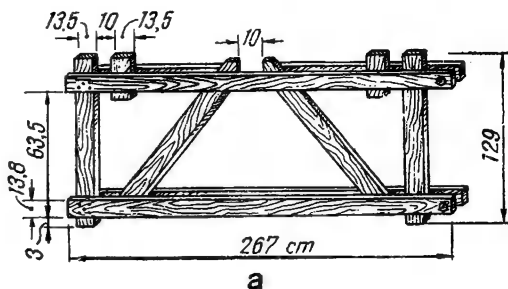


Fig. 178. Detalii de execuție la schela pe cadre de înălțime fixă:

a — cadru; b — fixarea contravîntuiri de montantul schelei; 1 — montanți; 2 — scoabă cu cîrlig; 3 — contravîntuiri.

cuță. Piesele componente ale cadrului sînt executate din dulapi și scînduri, iar podina din dulapi de cel puțin 3 cm grosime.

Cadrele se așază la circa 2,50 m unul de altul, se contravîntuiesc cu diagonale și se prevăd cu parapete. Contravîntuirile nu se bat în cuie, ci se prind de montanții cadrului cu un cîrlig special prevăzut cu filet. Pentru lucru la înălțime, cadrele se suprapun (maximum trei) fapt care permite executarea zidăriei pînă la 4,00 m înălțime. Detaliile de execuție sînt date în figura 178.

b. **Schele exterioare.** Schelele exterioare din lemn se caracterizează printr-o mare diversitate de piese metalice de solidarizare

(bride, buloane, cîrlige etc.) și piese de lemn, ceea ce are drept urmare o întreținere dificilă și un montaj greoi.

Datorită acestor cauze utilizarea lor pe șantier este din ce în ce mai restrînsă, locul lor fiind luat de schelele exterioare metalice.

În cele ce urmează se vor da indicații cu privire la tipurile de schele de lemn care se întrebunțează pe șantierele de construcții.

1) Schela din panouri (fig. 179). Se compune din : panouri, longrine și contravînturi. Panourile au dimensiuni de

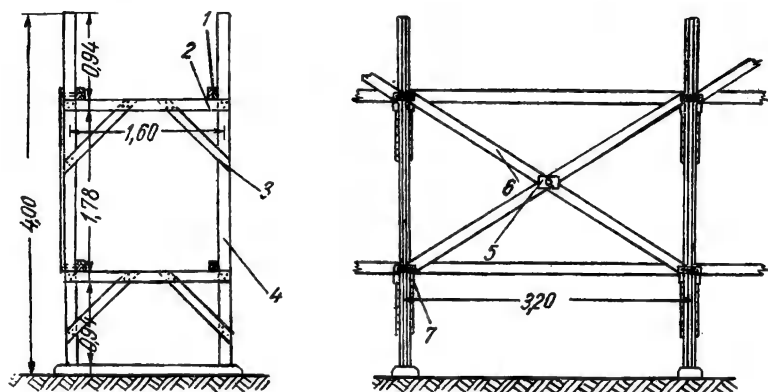


Fig. 179. Schelă ușoară, demontabilă din panouri de lemn :

1 — longrină; 2 — traversă; 3 — contrafișă; 4 — montant; 5 — plăcuță; 6 — contrafișă;  
7 — platbandă.

4,00×1,60 m și sînt confecționate din dulapi bătuți în cuie. Fiecare panou este alcătuit din doi montanți solidarizați cu două traverse și contravîntuiți cu patru contrafișe.

Panourile se montează pe tălpi perpendicular pe fațadă, la distanța de 2,50—3,00 m. Pe traverse se montează longrinele, care se îmbină cu montanții panoului prin intermediul unor bride de oțel. Pe longrine se așază în sens transversal rigle care susțin podina. Aceasta este formată din dulapi legați la capete cu oțel-balot ; lățimea ei este egală cu distanța dintre montanții panoului (circa 1,50 m).

Pentru a evita orice deformare, montanții se contravîntuiesc cu diagonale, ale căror capete se prind prin intermediul aceluiași bride ca și longrinele. Din loc în loc, schela se ancorează de zid, pentru a se împiedica răsturnarea ei. La montare se va verifica verticalitatea panourilor.

Această schelă se utilizează la tencuieli.

2) Schela de lemn tip A. Este alcătuită din stîlpi de 4,00 m lungime confecționați din cîte două scînduri de 4×12 cm, asamblate

cu ajutorul unor fururi (completări) care permit introducerea traverselor între scândurile stîlpilor (fig. 180).

Montarea acestor schele se face în felul următor : se aşază tălpile şi apoi stîlpii solidarizaţi cu traverse, pe două şiruri. Pentru a se

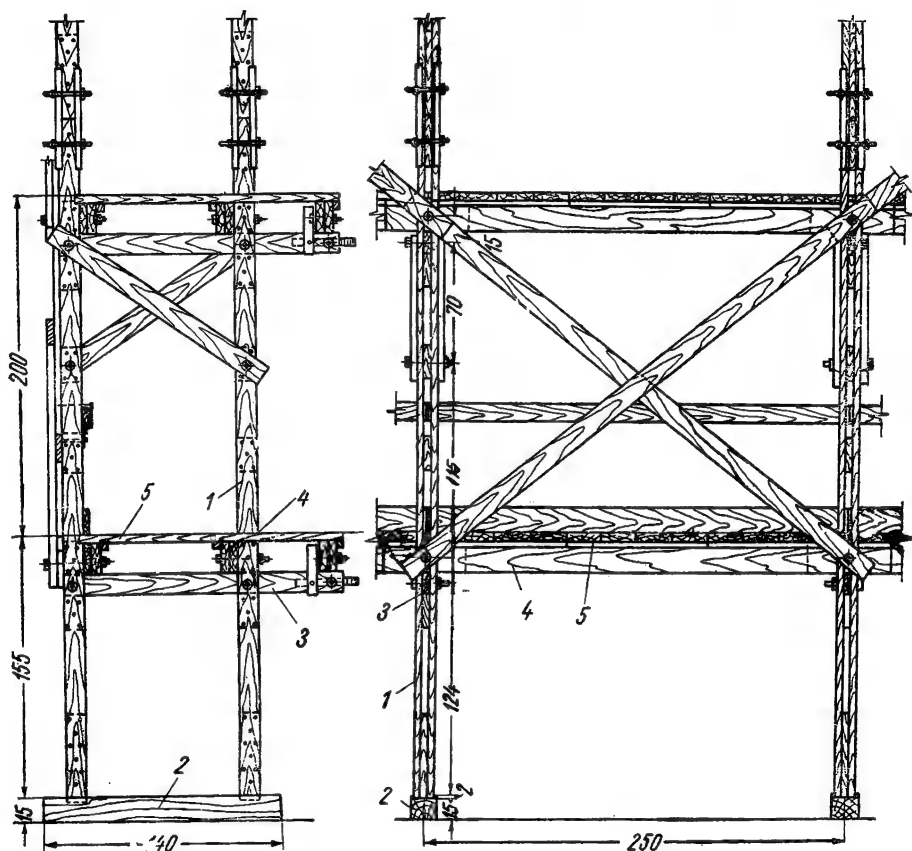


Fig. 180. Schelă de lemn de tip A :

1 — stîlp; 2 — talpă; 3 — traversă; 4 — longrină; 5 — podină; 6 — parapet.

împiedica deformarea acestora, se montează (cu ajutorul buloanelor) contrafişele de sub traverse, iar pe traverse se aşază longrinele şi podina. În plan longitudinal, stîlpii din faţă se contravîntuiesc ca în figura 180 şi se prevăd cu parapeti. O caracteristică a acestei schele o constituie faptul că traversele ies din consolă spre zid, mărind astfel de-a lungul construcţiei zona de lucru.

Schela se ancorează de zidărie prin piese speciale de ancoraj care se leagă de barele de oțel-beton lăsate în acest scop în perete.

Demontarea schelei se face de sus în jos, invers de cum a fost montată.

Această schelă se utilizează la executarea tencuielilor.

## 2. Schele de inventar metalice

Ca urmare a prevederilor referitor la creșterea tehnicității, reducerea consumului de material lemnos și la raționalizarea operațiilor pentru realizarea de economii la manoperă, s-au introdus elemente metalice și metode de montare a schelei pe șantierul de construcții-montaj.

S-au realizat obiecte de dotație rezistente, cu o varietate mare de folosiri și cu un număr mare de re folosiri.

Ca o consecință a utilizării acestor schele este realizarea de economii atât la materiale cît și la manopera de montare și demontare. Se reduc astfel costurile efective de revenire, chiar dacă valoarea investiției întrece pe cea a schelelor tradiționale.

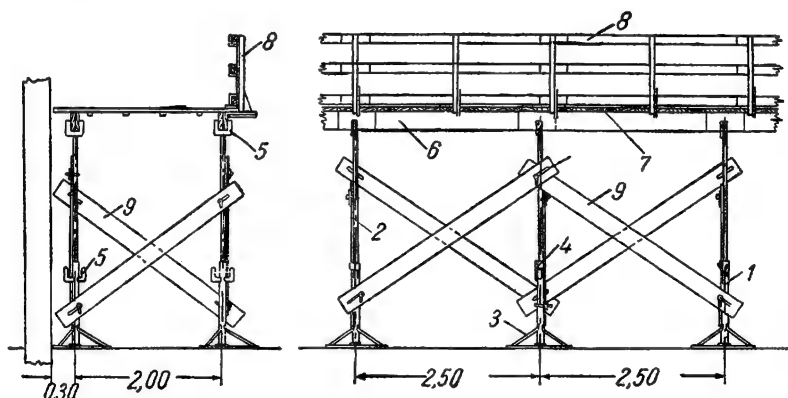


Fig. 181. Schelă cu stâlpi metalici :

1 — țevă de diametru mare; 2 — țevă de diametru mic; 3 — suport; 4 — cui de fixare; 5 — furcă; 6 — longrină; 7 — podină; 8 — parapet; 9 — contravîntuire.

**a. Schele interioare.** În interiorul construcțiilor se folosesc diverse tipuri de schele de inventar metalice, corespunzătoare specificului lucrărilor și frontului de lucru respectiv.

1) Schelă cu stâlpi metalici (fig. 181). Este folosită la executarea zidăriilor și a tencuielilor pînă la circa 4 m înălțime.

Schela se compune din două șiruri de stâlpi metalici telescopici confecționați din țevă cu diametrul de 76 mm; în interiorul acestora alunecă țevi de diametru mai mic, prevăzute la partea superioară cu furci, fapt care permite fixarea podinei la orice înălțime cuprinsă între 1,20 și 3,20 m.

Primul șir de stâlpi se așază la 0,30 m de zid, iar al doilea șir la 2,00 m față de primul; distanța dintre stâlpi este de 2,50 m. Fixarea țevelor mobile la înălțimea necesară se face cu știfturi de siguranță care se introduc în găurile cu care sînt prevăzute ambele țevi.

După ce stâlpii metalici s-au așezat în pozițiile respective, în furcile lor se așază în sens longitudinal dulapii de susținere (dispuși pe muchie) și se asigură rigidizarea lor prin împănare. Peste cele două șiruri de dulapi se montează, în sens transversal, podina. Podina este alcătuită din dulapi de 4 cm grosime asamblați sub formă de panouri cu dimensiunea  $2,50 \times 0,60$  m.

Pentru rigidizare, stâlpii sînt contravîntuiți atît în sens longitudinal cît și transversal.

Parapetul se fixează pe podină cu ajutorul unor dispozitive metalice.

Pentru demontarea schelei se procedează invers ca la operația de montare.

2) Schelă turn din panouri metalice (fig. 182) Se întrebuintează la executarea lucrărilor de finisaj și de instalații interioare prin asamblarea panourilor din cadre verticale și traverse, alcătuiind turnuri de: 1,00; 2,00 sau 3,00 m înălțime.

Suprafața de sprijin a unei schele turn este de  $1,80 \times 1,80$  m și înălțimea unui cadru de circa 1 m.

Panoul de inventar pentru podină (fig. 183) se execută dintr-o ramă din tablă de 2 mm grosime, îndoită în formă de U, în care sînt fixate scînduri de 2,5 cm grosime și 15 cm lățime, fără noduri sau crăpături.

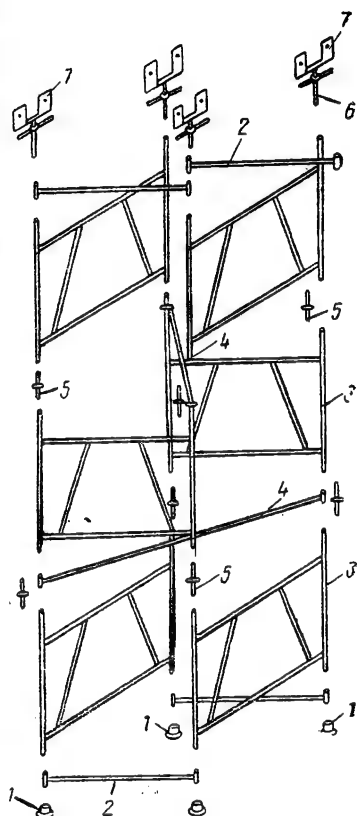


Fig. 182. Schelă turn din panouri metalice:

1 — talpă; 2 — traversă; 3 — cadru vertical; 4 — diagonală; 5 — bolt; 6 — tije de reglare; 7 — furci.

Panoul are lungimea de 1,60 m, lăţimea de 0,60 m, greutatea de 17 kg şi poate suporta o sarcină de 150 kgf/m<sup>2</sup>.

Montarea se începe prin aşezarea pe pardoseală a celor patru tălpi, în care se fixează cele două traverse care formează baza turnului. Primele două cadre se montează pe tălpi perpendiculare pe traverse.

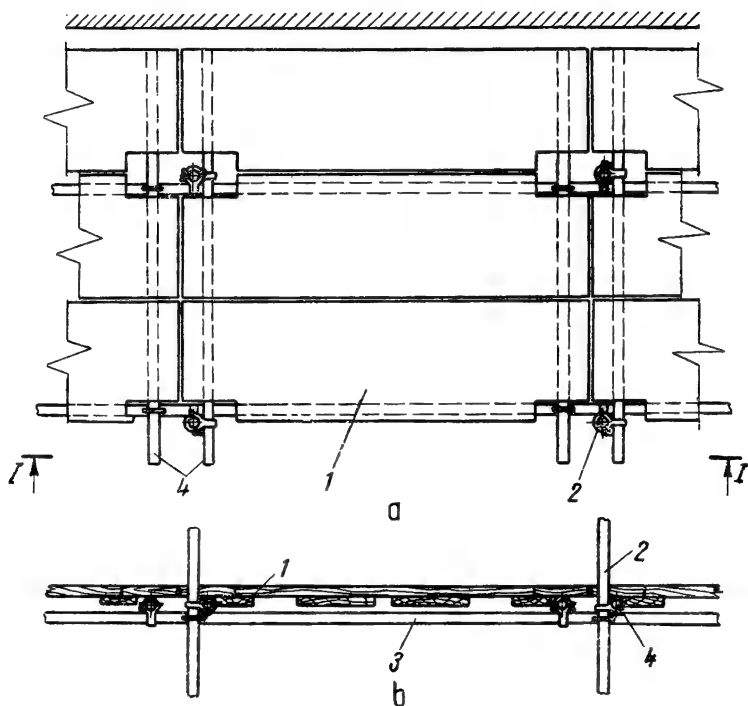


Fig. 183. Panou de inventar pentru podină :

*a* — plan; *b* — vedere I-I; 1 — podină; 2 — montanţi; 3 — longrină; 4 — traverse.

Dacă schela se limitează la o simplă platformă de 1,00 m înălţime, cadrele montate se încheie cu alte două traverse aşezate paralel cu cele ale bazei, iar pe montanţii cadrului se montează furcile pe care se fixează panoul podinei.

Furcile sînt prevăzute cu tije pentru reglarea nivelului podinei.

Pentru ridicarea platformei la 2,00 m înălţime se procedează la rigidizarea cadrelor montate pe tălpi printr-o diagonală, apoi se montează cu ajutorul bolţurilor cele două cadre a noului panou, dispuse

perpendicular față de cele de dedesubt. Se solidarizează cu traversele respective, se montează tijele cu furci și apoi panoul podinei.

În cazul montării și a celui de al treilea panou, în locul traverselor se montează între cadrele celui de al doilea panou o diagonală, dispusă perpendicular față de diagonala panourilor de dedesubt. Cadrele se montează cu ajutorul bolțurilor, perpendicular pe cadrele celui de al doilea panou. În continuare se montează și restul elementelor care formează schela turn.

Tălpile pot fi înlocuite cu roți orientabile (fig. 184), când schela turn devine mobilă, avînd posibilitatea să se deplaseze de-a lungul frontului de lucru.

Sarcina maximă uniform distribuită pe care o poate suporta schela este de  $150 \text{ kgf/m}^2$ .

Montarea schelei turn se face manual, cu grijă, pentru a se evita deformarea elementelor componente și pentru a menține stabilitatea ansamblului în timpul manipularilor.

3) Capră metalică extensibilă. Se întrebunțează la executarea schelelor ușoare, pentru lucrări de finisaj, instalații și reparații interioare.

Se execută două tipuri de capre I și II, din profile laminate și tablă ambutisată.

Capra metalică extensibilă de tipul I (fig. 185) se compune din două suporturi în formă de A, în care culisează un cadru care susține podina.

Reglarea înălțimii caprei se face prin ridicarea sau coborîrea cadrului, după nevoie, și fixarea lui cu bolțuri care pătrund prin gaura suportului și cele ale cadrului.

Caprele se așază câte două la o distanță de maximum 1,70 m. Peste traversele de sus ale cadrelor se fixează podina de 1,00 m lățime, executată din panouri de dulapi asamblate cu chingi. Înălțimea minimă de la sol la care se poate monta podina este de 1,35 m și maximă, de 1,95 m.

Capra extensibilă de tipul II (fig. 186) este alcătuită din două suporturi în formă de A deschis, consolidate cu traverse, în care culisează montanții unui cadru, liber la partea inferioară și terminat,

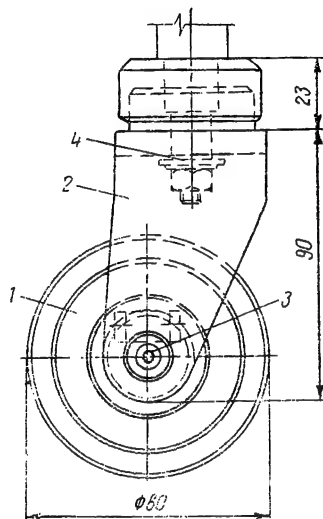


Fig. 184. Roată orientabilă :  
1 — roată; 2 — furca roții; 3 — axul roții; 4 — axul de rotire a furcii.

la partea superioară, cu o traversă pe care se montează podina din panouri de dulapi, asamblați cu chingi.

Podina are 70 cm lățime, iar lungimea maximă 3,00 m, când caprele sînt așezate la 2,00 m distanță una de alta.

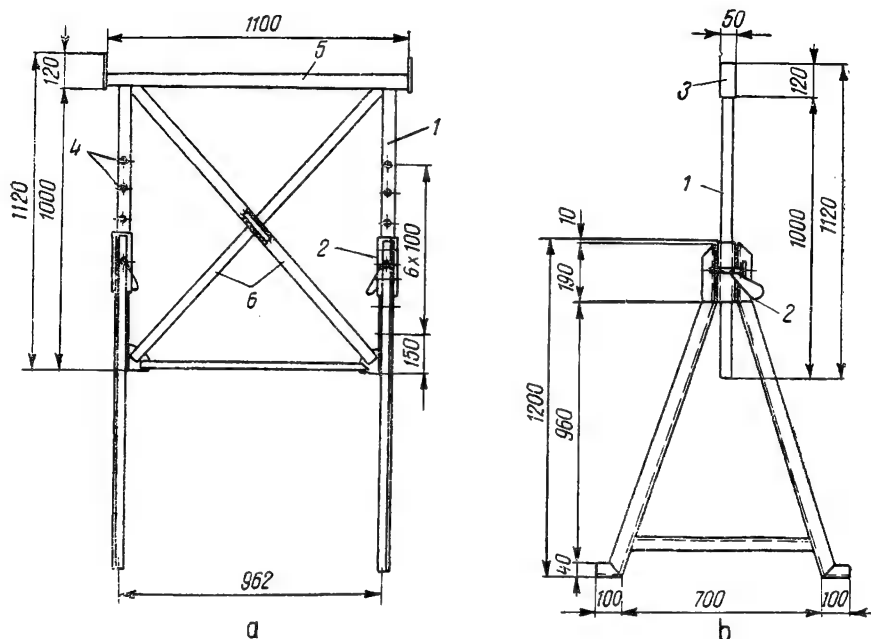


Fig. 185. Capră metalică extensibilă tip I :

a — vederea fig. b; b — vederea fig. a; 1 — cadru-suport central reglabil; 2 — bolt; 3 — traversă;  
4 — găuri de fixare a bolturilor; 5 — podină; 6 — contravîntuiri.

Înălțimea caprelor se reglează prin ridicarea sau coborîrea cadrelor și fixarea lor cu bolturi introduse în găurile din montanți și sprijinite pe suporturile caprei.

Înălțimea minimă la care se poate monta podina este de 1,00 m, iar maximă de 1,80 m de la sol.

Greutatea unei capre de tip I este de 33 kg, iar a celei de tip II este de 35 kg.

Schelele montate suportă o sarcină uniform distribuită de 80 kgf/m<sup>2</sup>.

b. **Schele exterioare.** Schele libere. În exterior, la lucrările de tencuiei la fațade și la zidării, se folosesc schelele libere din țevi



metalice. Dintre acestea cele mai utilizate pe șantierelor noastre sînt cele descrise în continuare.

1) Schela tubulară tip C.P.M.B. Această schelă (fig. 187) poate fi folosită atît la lucrări de zidărie cît și la tencuieli, pînă la

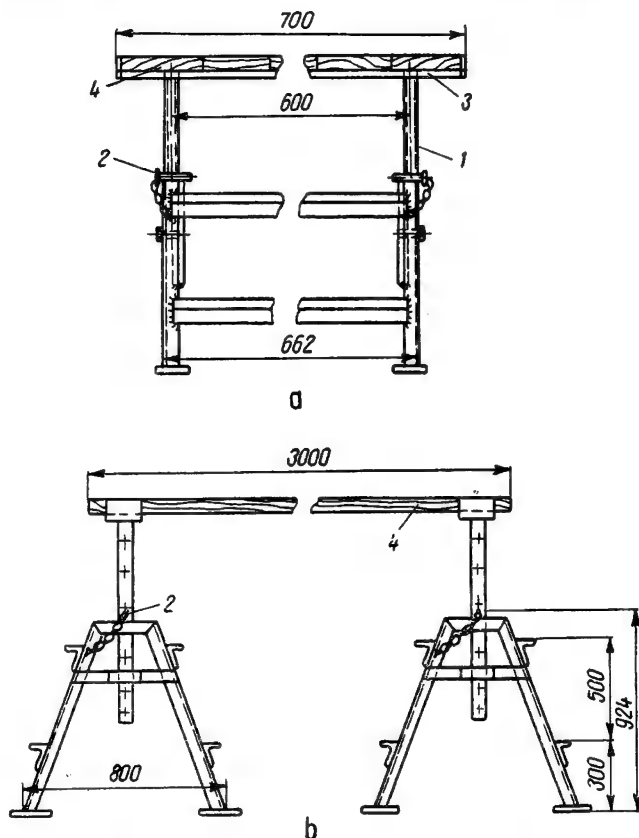


Fig. 186. Capră metalică extensibilă tip II :

*a* — vederea fig. *b*; *b* — vederea fig. *a*; 1 — suport central reglabil  
2 — bolt; 3 — traversă; 4 — podină.

înălțimea de 14,00 m și pe o lungime de 10,00 m. Ea are piesele confecționate din țevi de oțel cu diametrul exterior de 48 mm, iar cel interior de 41 mm, îmbinările și solidarizările dintre ele realizându-se cu ajutorul unor manșoane de oțel în formă de brătară (v. fig. 187) cu nade pentru innădire (fig. 188, *a*) și cu manșoane longitudinale (fig. 188, *b*).

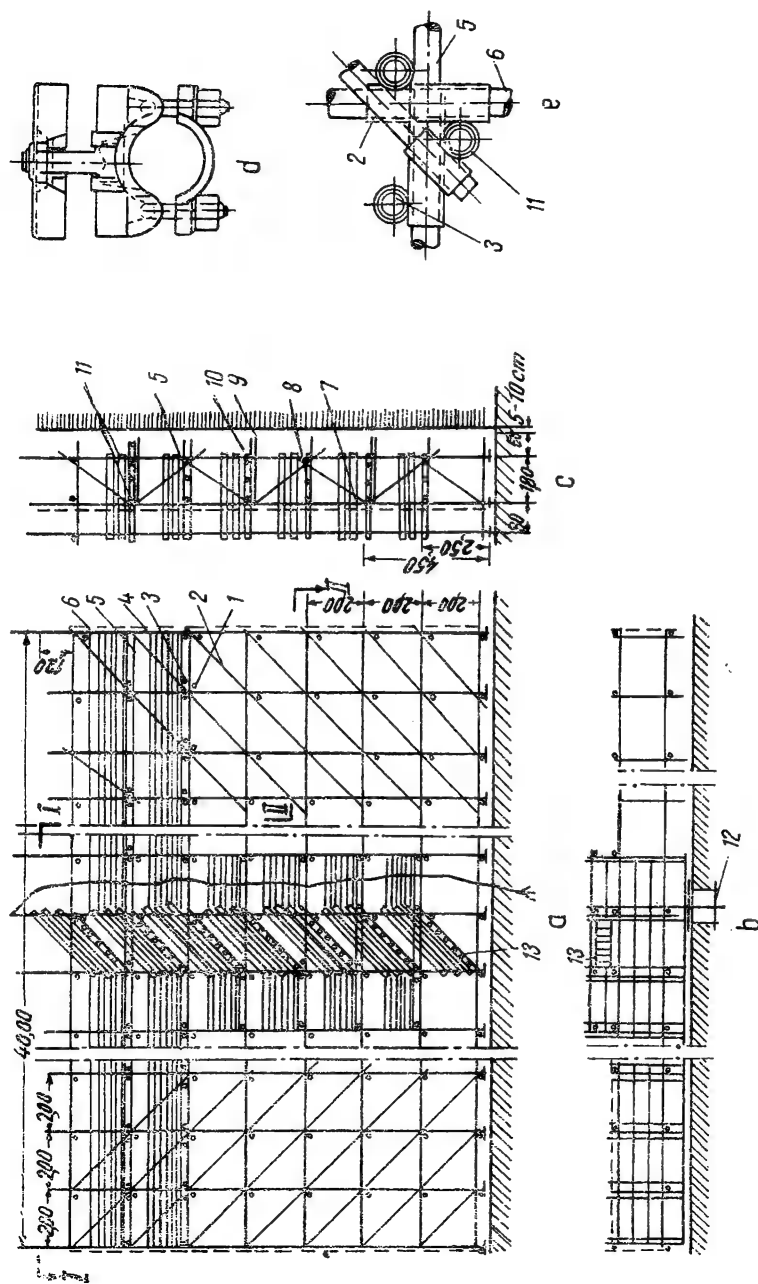


Fig. 187. Schelă tubulară tip S.P.C. :

*a* — elevație; *b* — plan și secțiune transversală; *c* — secțiune transversală; *d* — detaliu de brățară; *e* — nod; *f* — traversă de montaj;  
*2* — contravîntuire; *3* — traverse de podină; *4* — parapet; *5* — longrină; *6* — montanți; *7* — contravîntuiri transversale;  
*8* — podină; *9* — ancoraje; *10* — traverse de legătură; *11* — traversă de ancorare; *12* — ancoră prin golul zidului; *13* — scară de acces.

Schela montată este alcătuită din două șiruri de montanți, dintre care cel interior este așezat la circa 65—70 cm față de zid, iar cel exterior la 1,80 m față de rîndul interior. Cele două șiruri de montanți sînt legate între ele prin țevi orizontale transversale numite traverse de montaj, iar montanții fiecărui rînd sînt solidarizați între ei prin

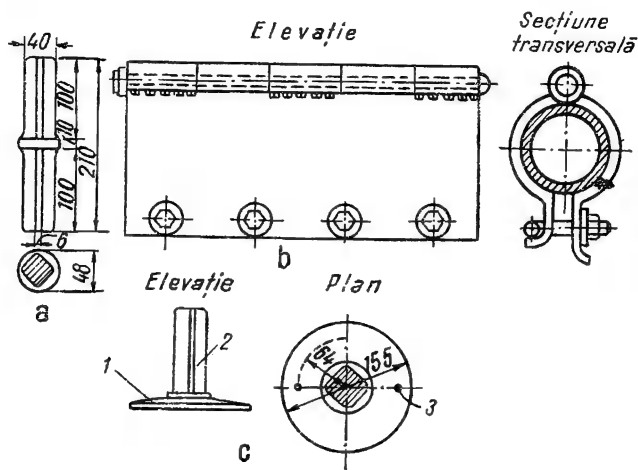


Fig. 188. Dispozitive anexă la schela tip S.P.C. ;  
 a — nadă pentru înădăirea montanților; b — manson longitudinal;  
 c — sabot (talpă de rezemare); 1 — postament; 2 — nadă;  
 3 — gaură  $\varnothing$  5 mm.

țevi orizontale longitudinale numite longrine. Distanța dintre montanții aceluiași rînd este de 2,00 m, iar înălțimea unui etaj de lucru tot de 2,00 m. Datorită traverselor care ies către zid în consolă pe o lungime de 0,60 m, platforma (podina) de lucru are o lățime de 2,40 m.

Platforma alcătuită din panouri de dulapi (fig. 189) de 5 cm grosime solidarizați cu chingi bătute în cuie, este așezată pe traversele tubulare de podină fixate de o parte și de alta a fiecărui nod, pe longrine.

Rigiditatea și stabilitatea scheletului metalic se asigură prin contravîntuiri de fațadă (situate în planul vertical al montanților exteriori la primele trei panouri de la capete), contravîntuiri transversale (la capetele schelei) și ancoraje (respectiv legăturile dintre schelă și zid).

Schela astfel alcătuită este prevăzută cu scări de acces, parapete de protecție și împănîntare (pentru înlăturarea pericolului de elec-

trocutare în timpul descărcărilor electrice sau de la utilajele acționate electric) legat la pământ.

**Montarea schelei.** După verificarea pieselor metalice și îndepărtarea celor care au turtiri, spărturi, crăpături, lipsuri sau uzuri nepermise la filetul buloanelor,

se trece la montarea schelei, efectuând următoarele operații :

— trasarea poziției tălpilor de lemn, nivelarea terenului la poziția respectivă, așezarea tălpilor, definitivarea orizontalității lor și asigurarea scurgerii apelor de ploaie de la baza schelei ;

— montarea saboților (tălpi metalice de susținere a montanților) pe tăpile de lemn (astfel ca cele două șiruri de montanți să fie paralele cu fața zidului, iar transversal să se găsească doi câte doi în același plan perpendicular pe zid), verificarea poziției lor și fixarea acestora de tălpi cu ajutorul a câte două cuie ;

— așezarea în saboți, alternativ, în sens longitudinal și transversal a montanților de 2,50 și 4,50 m lungime (pentru ca înădăirea lor să se facă la nivele diferite) ;

— montarea la capetele schelei a traverselor inferioare (la circa 0,25—0,35 m față de talpa de lemn), verificarea poziției și lungimii consolei către zid și definitivarea orizontalității lor (cu ajutorul bolobocului) ;

— fixarea unei sfori de traversele de capăt, așezarea la același nivel a traverselor inferioare intermediare, montarea longrinelor de jos, verificarea orizontalității lor ca și a distanței dintre montanți cu ajutorul șablonului de lungime (fixarea traverselor și a longrinelor se face cu ajutorul brățărilor, iar prelungirea longrinelor cu manșoane longitudinale) ;

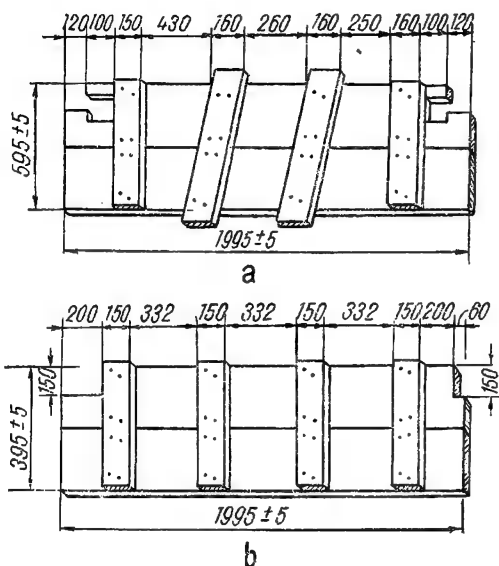


Fig. 189. Panouri de podină :

a — podina de lucru; b — podina de scară.

— montarea în același mod a traverselor și longrinelor de la etajul superior de lucru și verificarea concomitentă a verticalității montanților și a orizontalității traverselor și longrinelor ;

— înădirea montanților, cu ajutorul nadelor, și continuarea montării traverselor, longrinelor etc., la alt etaj de lucru ;

— montarea în paralel a contravînturilor transversale precum și a celor de fațadă (prin fixarea diagonalelor de traverse, în exteriorul

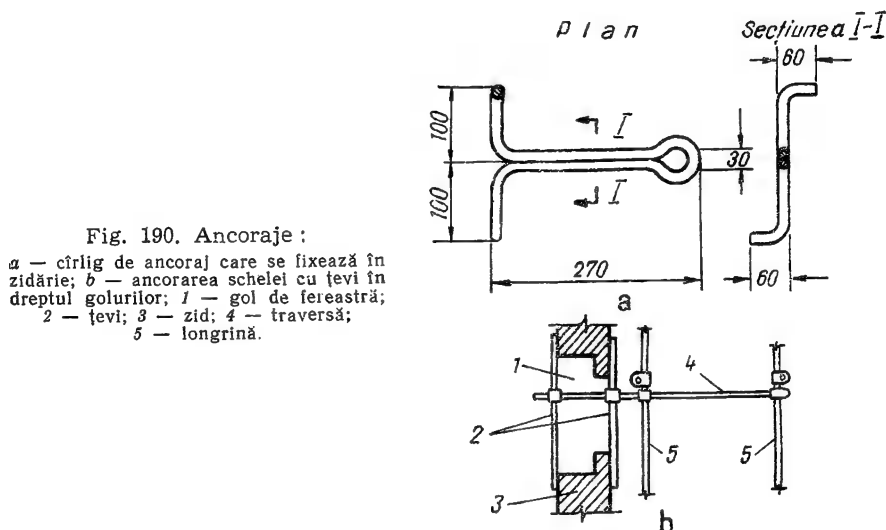


Fig. 190. Ancoraje :

*a* — cârlig de ancoraj care se fixează în zidărie; *b* — ancorarea schelei cu țevi în dreptul golurilor; *I* — gol de fereastră;  
2 — țevi; 3 — zid; 4 — traversă;  
5 — longrină.

montanților) și a ancorării nodurilor schelei fie cu sîrmă  $\phi 7 \dots \phi 8$  mm prinse de un cârlig lăsat în zid (fig. 190, *a*), fie cu ajutorul țevelor fixate în dreptul golurilor (fig. 190, *b*) ;

— montarea podinelor (de lucru și de protecție), a parapetului din scîndură de  $2,5 \times 15$  cm (conform indicațiilor din fig. 191), a scării și legarea la pămînt.

După montare, schela nu este dată în exploatare decît după :

- verificarea ancorării de zid ;
- verificarea dimensiunilor scheletului metalic ;
- verificarea rezemării schelei ;
- verificarea asigurării scurgerii apelor de ploaie ;
- verificarea existenței legăturii la pămînt ;

— verificarea montajului, respectiv stringerea șuruburilor, prinderea scândurilor de parapet etc.

*Demontarea schelei.* Această operație se face de sus în jos în ordinea inversă celei de montaj și numai după ce schela a fost complet curățată de moloz.

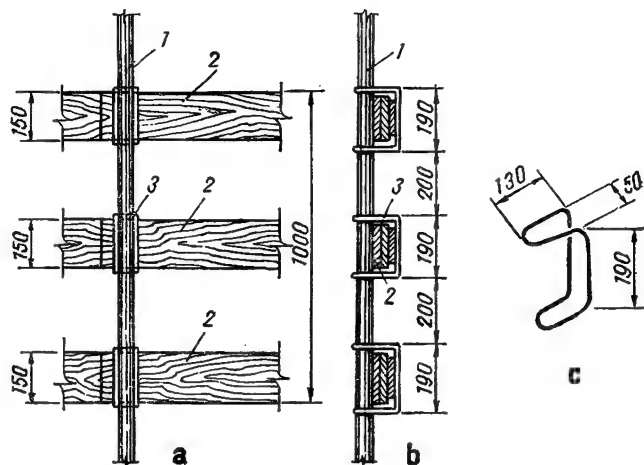


Fig. 191. Detalii parapet :

*a* — elevație; *b* — secțiune transversală; *c* — detaliu scoabă;  
1 — montant; 2 — balustradă; 3 — scoabă pentru prinderea parapetului.

Coborîrea pieselor se face cu scripeți montați la etajul imediat inferior celui care se demontează și anume țevile în pachete de 50—60 kg, iar piesele mărunte în lăzi.

În tot cursul operației de demontare nu se admite aruncarea pieselor de la înălțime.

Piesele demontate se curăță și se așază pe tipuri în vederea transportului lor.

2) Schelă tubulară tip „6 Martie“. Această schelă (fig. 192, *a*) este alcătuită din țevi de instalații de 1½" cu grosimea pereților de 3,5 sau 4,25 mm. Țevile au lungimi cuprinse între 2,00 și 6,00 m în multipli de 0,50 m.

Lungimea unei travei este de 2,00 m, iar înălțimea etajului de 2,00 m; distanța între rîndurile de stîlpi este de 1,20 m, iar lățimea totală a suprafeței utile a schelei de 1,70 m.

Schela se livrează în seturi complete, conform inventarului, în unități corespunzătoare unei suprafețe de 640 m<sup>2</sup> (16,00 m lungime și 40,00 m înălțime sau 32,00 m lungime și 20,00 m înălțime).

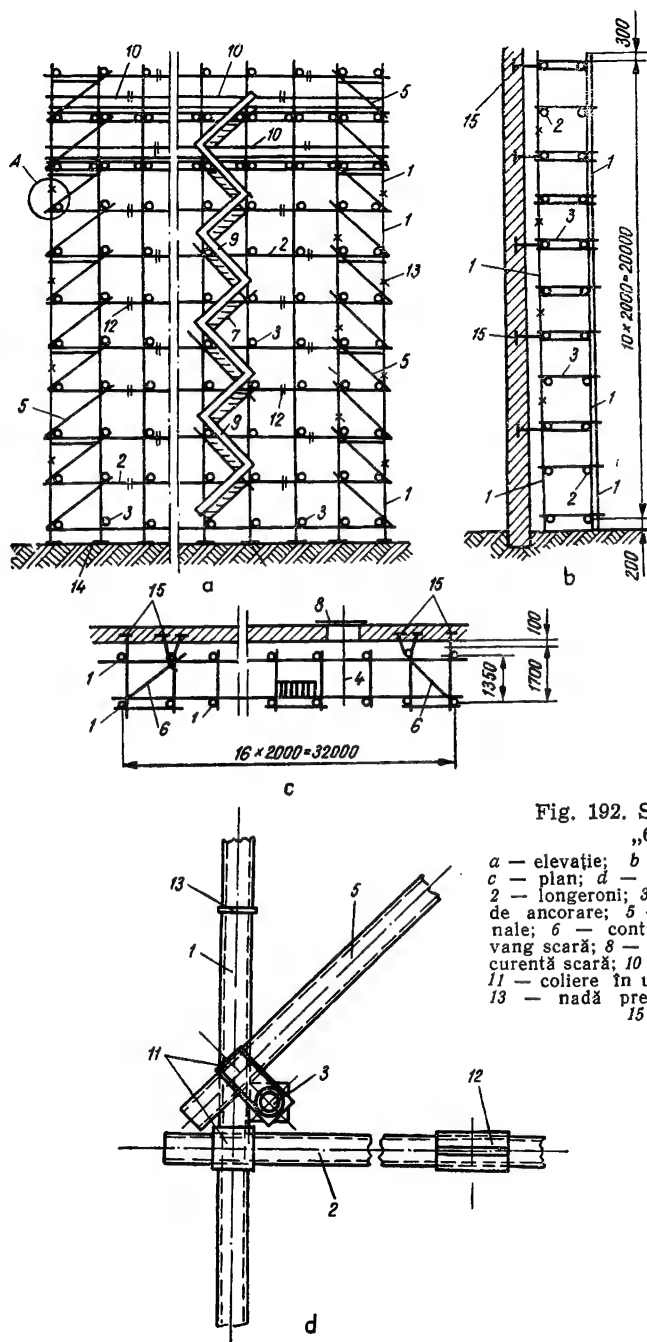


Fig. 192. Schelă tubulară tip

„6 Martie :

a - elevație; b - secțiune transversală;  
c - plan; d - detaliu A; 1 - montanți;  
2 - longeroni; 3 - traverse; 4 - traversă  
de ancorare; 5 - contravînturi longitudi-  
nale; 6 - contravînturi orizontale; 7 -  
vang scară; 8 - țevi de ancorare; 9 - mină  
curentă scară; 10 - mină curentă balustrade;  
11 - coliere în unghi drept; 12 - manșon;  
13 - nadă prelungitoare; 14 - saboți;  
15 - ancoraje.

Înălțimea minimă de la sol a schelei poate fi de 3,00 m, iar cea maximă de 70,00 m.

Schela se montează asemănător cu schela tip C.P.M.B., respectînd schema generală cu care se livrează și care depinde de înălțimea schelei, de felul lucrării și de numărul de podine încărcate simultan (tabelul 18).

Tabelul 18

Caracteristicile tehnice de montaj ale schelei tubulare „6 Martie”

nr. crt.	Felul lucrării	Sarcina utilă pe podină		Numărul de podine încărcate și de siguranță	Înălțime maximă m	Felul montanților	Distanța interax între montanții aceluiași rînd, m
		Uniform repartizată kgf/m <sup>2</sup>	Concentrată kgf				
1 2 3	Tencușeli	200	150	1 2 2—3	20,00 24,00 70,00	Simpli Simpli Dubli	2,00 1,50 2,00
4 5	Zidării	300	150	1 1	14,00 70,00	Simpli Dubli	1,50 2,00

Se va avea grijă ca fiecare țevă să treacă prin cel puțin două noduri pe care trebuie să le depășească cu o lungime egală cu minimum dublul diametrului exterior al țevii. Piese de prelungire se așază cît mai aproape de noduri. La fiecare etaj și travee, montanții și longrinele cu piese de prelungire trebuie să alterneze cu cele fără piese de prelungire. Alternarea se va respecta și față de rîndul din spate.

Fiecare etaj se solidarizează prin contravîntuiri.

Sub fiecare etaj cu podină de lucru se montează cîte o podină de siguranță.

Podinele etajelor de lucru sau de siguranță sînt piese modulate ce se montează pe traverse secundare, care la rîndul lor se fixează de longrine (fig. 193).

Ancorarea schelei se face cu cîrlige, așezate alternativ din două în două noduri și înglobate în zid o dată cu executarea acestuia (fig. 194).

Pentru a da posibilitatea deplasării schelei de-a lungul frontului de lucru, pe măsura avansării lucrărilor, se pot înlocui saboții, cu un sistem de rulare (fig. 195), în care caz este necesar să se prevadă o pardoseală de beton.

Concomitent cu ancorarea schelei de construcție, se blochează și roțile cu ajutorul dispozitivului cu care sînt prevăzute.



3) Schela suspendată fixă. Se întrebuințează la executarea lucrărilor de finisare a fațadelor sau de reparare a acestora la clădiri cu P+4 niveluri, cu înălțimea maximă de la sol de 9,00 m.

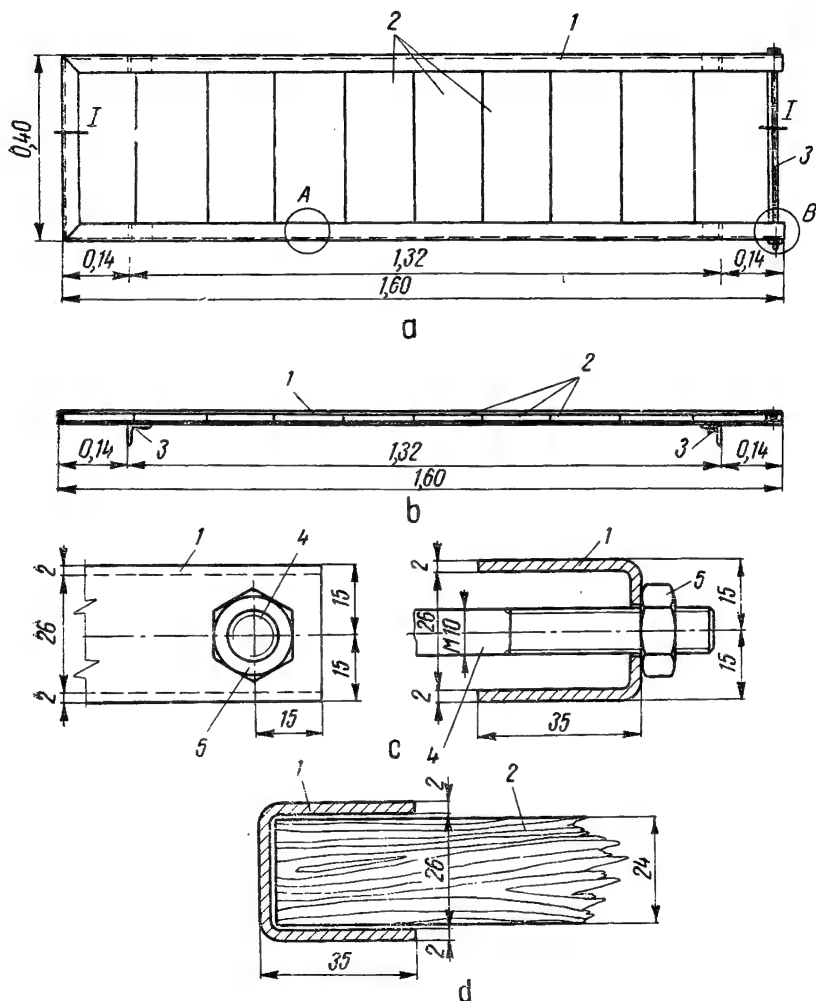


Fig. 193. Panou podină :

a — plan; b — secțiune I-I; c — detaliul B; d — detaliul A; 1 — profil U din tablă; 2 — scânduri; 3 — corniere de fixare L 50×50×4 mm; 4 — tirant  $\varnothing$  10 mm; 5 — piuliță.

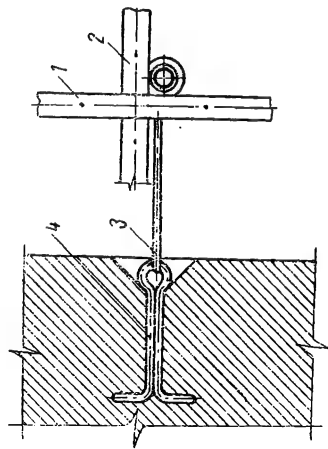


Fig. 194. Ancoraj :

1 — montant; 2 — traversă; 3 — sîrmă  $\varnothing 6$  mm;  
4 — cîrlig de ancoraj.

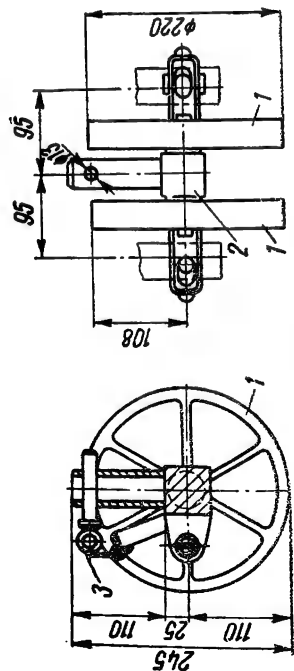


Fig. 195. Sistem de rulare :

1 — pereche de roți; 2 — ax; 3 — dispozitiv de blocare.

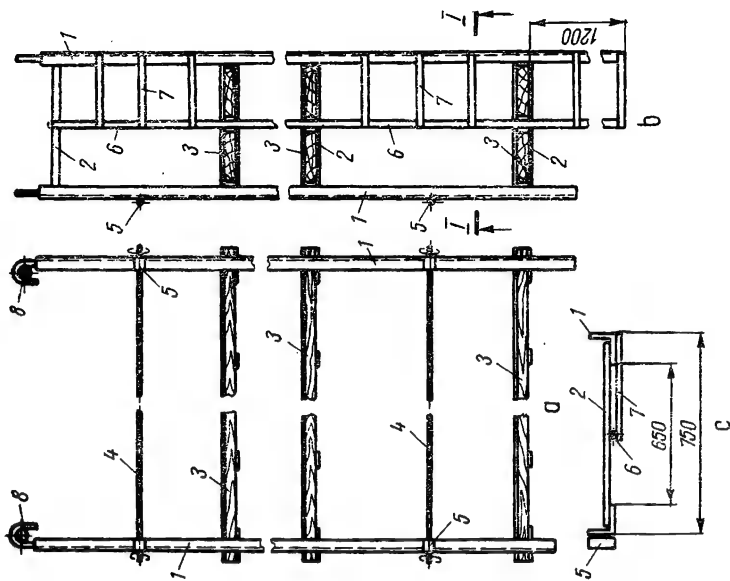


Fig. 196. Schelă suspendată fixă :

a — vedere din față; b — vedere laterală cu scară; c — secțiunea I-I; 1 — montați  $L50 \times 50 \times 5$  mm; 2 — suport podină  $\varnothing 20$  mm; 3 — panou podină; 4 — balustradă  $\varnothing 16$  mm; 5 — știft din țevă  $\varnothing 25$  mm; 6 — montant scară  $\varnothing 20$  mm; 7 — trepte  $\varnothing 16$  mm; 8 — dispozitive pentru suspendarea schelelor.

Schela (fig. 196) este alcătuită din cadre metalice din oțel-cornier de  $50 \times 50 \times 5$  mm, rigidizate pe verticală la 1,80 m, cu bare din oțel-beton de  $\Phi 20$  mm, care au totodată și rolul de suport al podinelor. Lățimea unui cadru metalic este de 0,75 m, iar greutatea acestuia 180 kg.

Distanța dintre două podine, care formează înălțimea unui etaj este de 1,80 m.

Panourile de podină (fig. 197) se execută din PFL dur, fixat pe rigle de lemn de brad cu deschideri de 3,60 m. Pentru realizarea

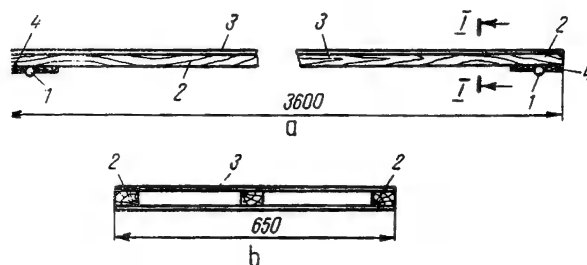


Fig. 197. Panou podină :

a — vedere longitudinală; b — secțiunea I-I; 1 — suport podină  $\Phi 20$  mm; 2 — rigle de brad  $60 \times 50$  mm; 3 — placă fibrolemnoasă; 4 — șipci  $40 \times 25$  mm pentru fixarea podinei pe suport.

de lungimi variabile, se confecționează panouri de 1,80 m, care se prind cu eclise în șuruburi.

Cadrele se suspendă cu o deosebită grijă cu ajutorul unor dispozitive fixate de structura de rezistență a construcției.

Sarcina capabilă pe care o poate suporta schela suspendată fixă este de  $60 \text{ kgf/m}^2$ .

Montarea și demontarea cadrelor metalice precum și a panourilor de podină se face cu multă ușurință și într-un timp scurt.

Accesul muncitorilor pe podinele de lucru se face cu ajutorul treptelor metalice verticale (fig. 196, b) sau înclinate (fig. 196, c), fixate de unul din cadrele schelei.

4) Schela suspendată tip lanț. Se execută din lanțuri metalice (fig. 198), formate din tronsoane de oțel-beton  $\Phi 16$  mm, de 4,00 m lungime înădite între ele prin întrepătrunderea ochiurilor de la capetele barelor de oțel-beton.

Tronsonul de la capătul de sus a schelei se fixează de o ancoră înglobată în ultimul planșeu printr-un dispozitiv consolă.

Lanțurile se suspendă câte două de dispozitivul consolă, la distanța de 1,00—1,20 m unul de celălalt, iar între console se menține

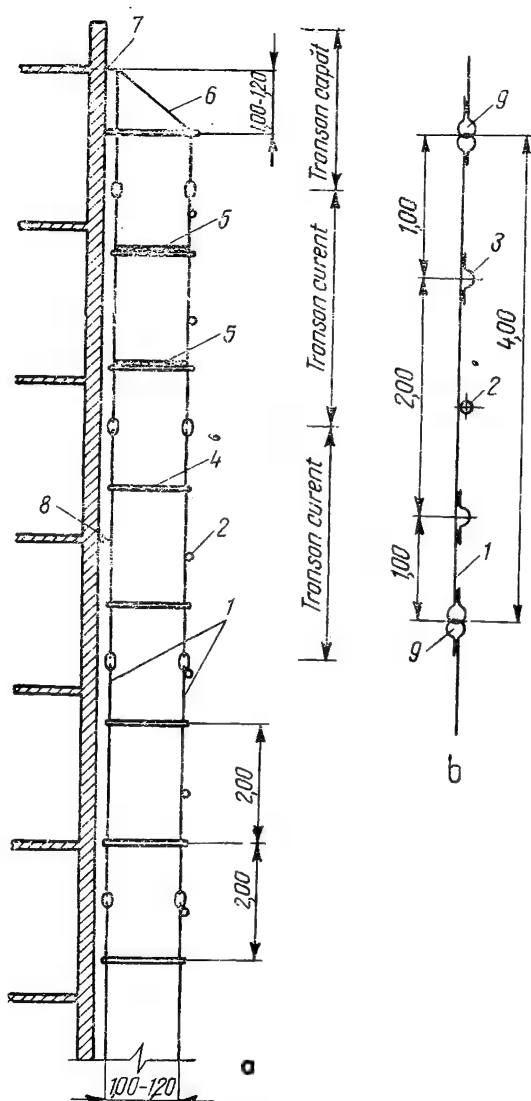


Fig. 198. Schelă suspendată tip lanț :

*a* — vedere laterală; *b* — detaliu de lanț; 1 — lanțul schelei din OL 38,  $\varnothing$  16 mm; 2 — buclă pentru parapet din OL 38,  $\varnothing$  10 mm; 3 — buclă pentru traverse din OL 38,  $\varnothing$  10 mm; 4 — traversă din mățoli sau OL 38,  $\varnothing$  25 mm; 5 — podină; 6 — tirant de ancorare; 7 — ancoră înglobată în planșeu; 8 — ancoră pentru lanțul schelei; 9 — articulații la înădirea tronsoanelor lanțului.

o distanță constantă cuprinsă între 1,50 și 1,75 m.

Tronsoanul de la capătul de jos a lanțurilor se fixează de trotuar sau de terenul din dreptul fațadei care urmează a fi finisată.

Pe lanț, din 2,00 în 2,00 m, sînt sudate bucle din oțel-beton  $\varnothing$  10 mm prin care se trec traverse din manele de lemn de brad sau din oțel-beton de  $\varnothing$  25 mm. Peste traverse se montează podine, executate din panouri de dulapi de brad, asamblate cu chingi. Accesul pe podine se face pe scări de lemn, înclinate la  $30^\circ$  și fixate între două nivele, a căror înălțime este de 2,00 m.

Parapetul este alcătuit dintr-o bară de oțel-beton  $\varnothing$  16 mm care trece prin buclele respective din bare de  $\varnothing$  10 mm, sudate pe lanț.

Înălțimea maximă la care se poate monta schela suspendată tip lanț este de 30,00 m.

Schela se montează și demontează cu o deosebită ușurință și într-un timp foarte scurt, avînd greutatea de 2,50 kg/m<sup>2</sup>, raportată la suprafața fațadei.

Sarcina capabilă pe care o poate suporta schela este de  $80 \text{ kgf/m}^2$ .

5) Schela metalică cu platformă autoridicătoare tip „6 Martie” sau I.C.O.M. Schela metalică cu platformă autoridicătoare pentru fațade se compune din două părți principale și anume : structura verticală și platforma (fig. 199).

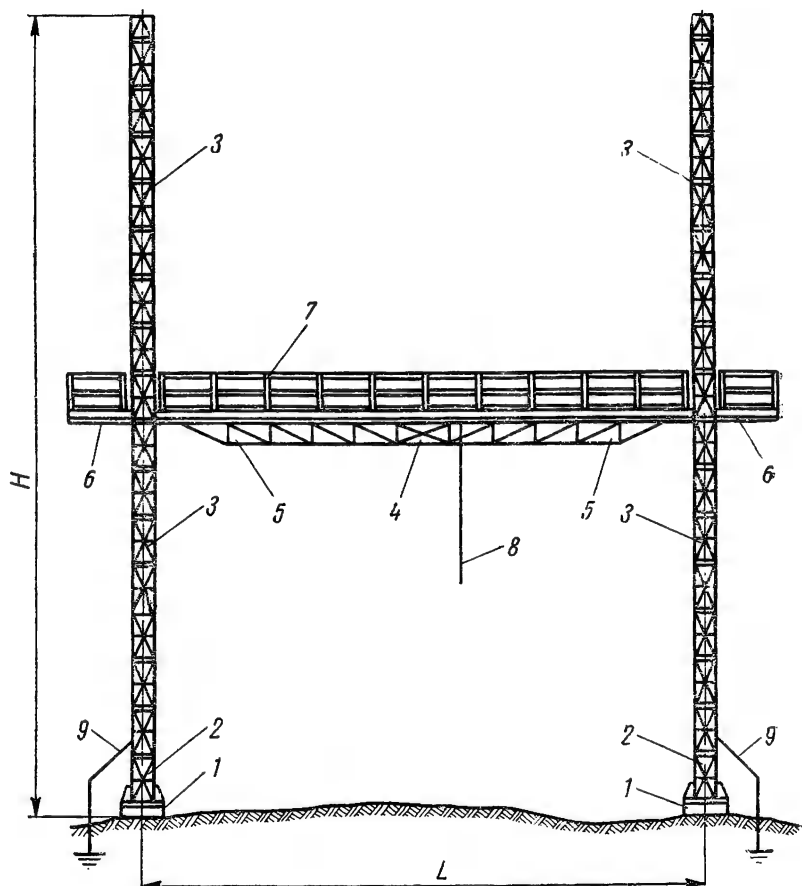


Fig. 199. Schelă metalică cu platformă autoridicătoare :

1 — platformă de sprijin din dulapi; 2 — stații de bază; 3 — tronsoane; 4 — grinda principală a platformei; 5 — grinzi terminale; 6 — grinzi în consolă; 7 — parapet; 8 — cablu electric; 9 — cablu de cupru pentru punere la pământ.

Structura verticală este formată din stații de bază prin intermediul cărora schela se sprijină pe sol și din tronsoane verticale suprapuse, numărul lor variind în funcție de înălțimea necesară.

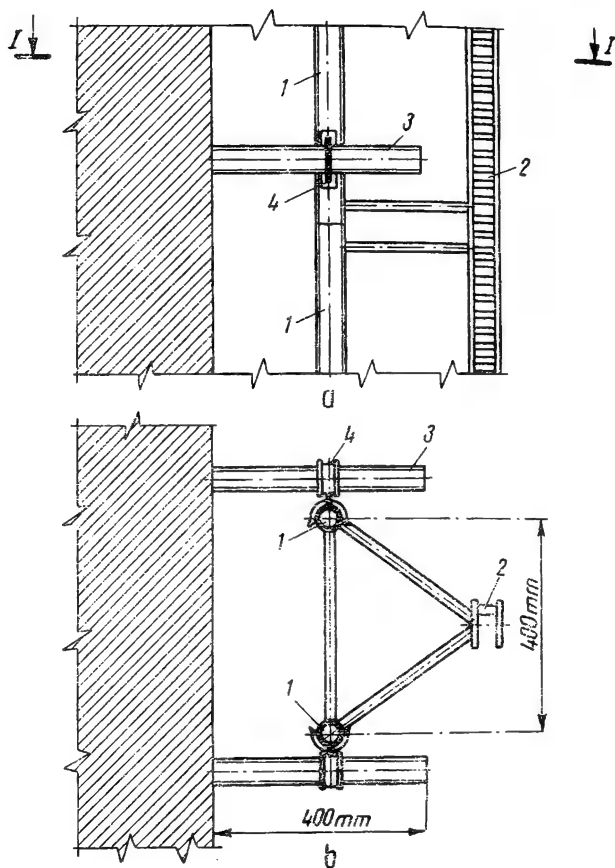


Fig. 200. Tronsoane cu cremalieră :

*a* — vedere; *b* — secțiunea I-I; 1 — tronsoane; 2 — cremalieră; 3 — ancoră; 4 — dispozitiv de ancorare.

Tronsoanele, de secțiune triunghiulară (fig. 200), sînt prevăzute cu cremaliere pe care se deplasează platforma prin intermediul unei roți dințate acționate cu electromotoare.

Pentru asigurarea stabilității structurii verticale, aceasta este prevăzută cu ancoraje între tronsoane (fig. 201).

Tronsoanele verticale terminale sînt legate între ele printr-un cap terminal.

Platforma orizontală este formată din grinzi principale, grinzi laterale, și grinzi prelungitoare (fig. 202), asamblate între ele printr-un sistem de îmbinări cu flanșe, plăci și buloane de oțel. Grinda prin-

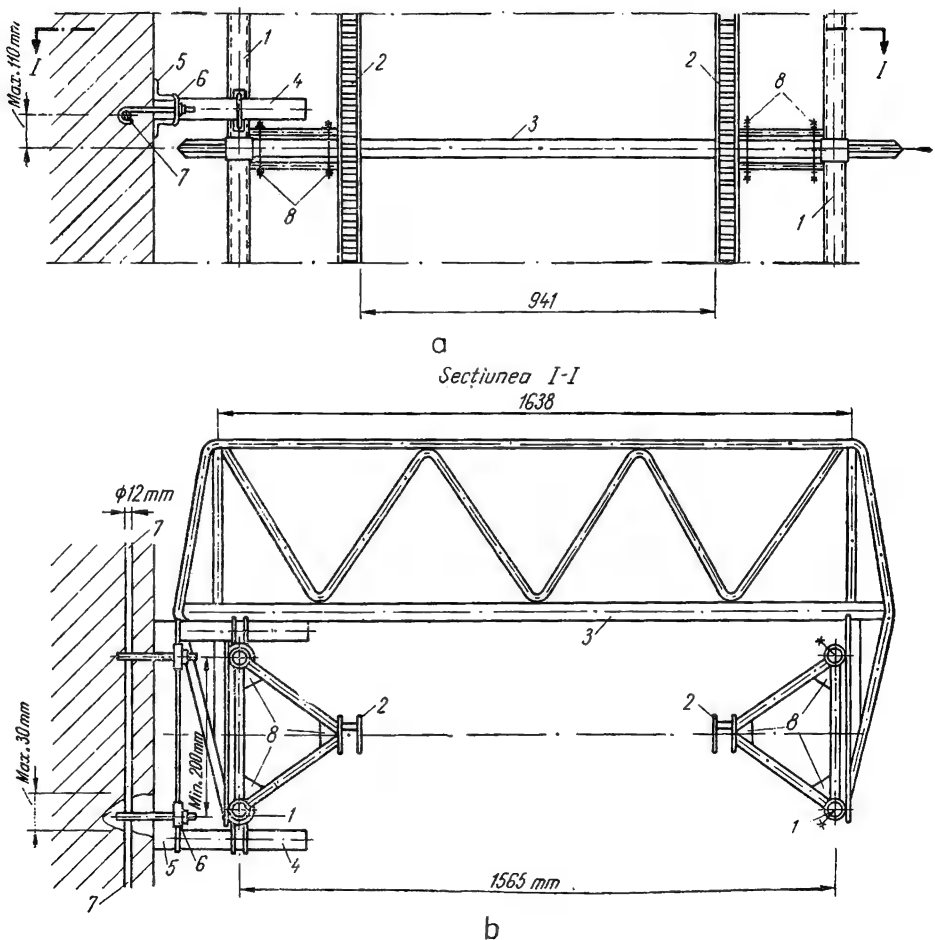


Fig. 201. Ancorarea tronsoanelor :

a — vedere; b — secțiunea I-I; 1 — tronsoane; 2 — cremaliere; 3 — dispozitiv pentru ancorarea și fixarea tronsoanelor perechi; 4 — ancoră de perete; 5 — dispozitiv de strângere și fixare a ancorei; 6 — talpa de sprijinire a ancorei pe perete; 7 — bară din armătura peretelui; 8 — rigidizarea tronsoanelor la îmbinare.

cipală este formată din două semigrinzi, rame intermediare, șuruburi și piulițe (fig. 203).

Platforma se sprijină cu ajutorul grinzilor prelungitoare pe două grupuri mecanice, de acționare. Grupul de acționare cuprinde un motor electric, care prin intermediul unui reductor antrenează roata dințată care, angrenându-se cu cremaliera, deplasează platforma.

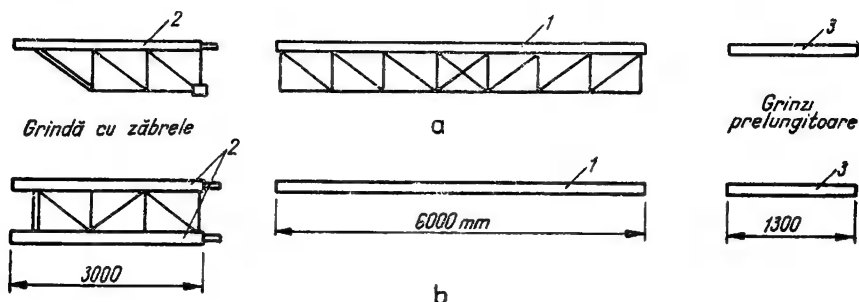


Fig. 202. Grinzile platformei :

a — elevație; b — plan; 1 — grinda principală (semigrindă); 2 — grinda terminală (cu zăbrele); 3 — grinda prelungitoare.

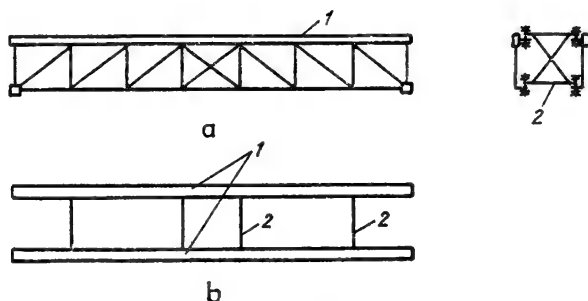


Fig. 203. Grinda principală :

a — elevație; b — plan; 1 — semigrinzi; 2 — rame de rigidizare a semigrinzilor.

Pe grinzile platformei sînt fixate echerle pentru susținerea podinei și parapetelor.

Pe două dintre echerle este fixată cutia de aparat electric, prin care se comandă mișcarea platformei.

Instalația electrică este astfel concepută încît asigură o deplină siguranță în timpul exploatării.

Schela cu platforma autoridicătoare prezintă următoarele caracteristici tehnice (tabelul 19).



Caracteristicile tehnice ale schelei cu platforma autoridicătoare

Caracteristica	Unitatea de măsură	Valoarea
Capacitatea de ridicare	kgf/m	75,00
Capacitatea de încărcare		
— sarcina uniform distribuită	kgf/m	150,00
— sarcina concentrată	kgf	900,00
Înălțimea maximă de ridicare	m	31,00
Viteza de ridicare	m/min	3,34

**Montarea schelei.** Înainte de montare se nivelează terenul în dreptul locului unde se vor așeza stațiile de bază ale schelei și se execută lucrările de terasamente așezînd un strat de nisip sau pietriș compactat mecanizat sau manual, pentru a se asigura scurgerea prin drenare a apelor de ploaie.

Pentru fiecare structură verticală se pregătește peste stratul de nisip sau pietriș o bază de așezare, formată dintr-o platformă din dulapi perfect orizontală. Dimensiunile platformei trebuie să fie suficient de rezistente pentru a suporta sarcina fiecărei structuri verticale.

Peste bazele de așezare se montează stațiile de bază corespunzătoare lungimii dintre reazemele platformei. Stațiile de bază se așază

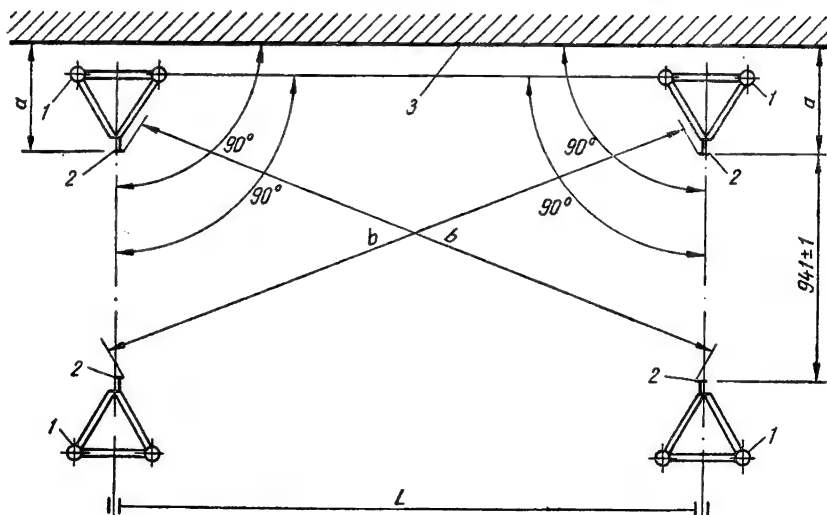


Fig. 204. Montarea stațiilor de bază :

1 — tronson stație; 2 — cremalieră; 3 — fațada clădirii.

perfect vertical, paralel una cu alta și perpendicular pe fațada clădirii (fig. 204).

Orizontalitatea se verifică obligatoriu cu ajutorul nivelei (bologocului). Distanța între cremaliere este de  $941 \pm 1$  mm și se respectă întocmai pe toată înălțimea stațiilor de bază.

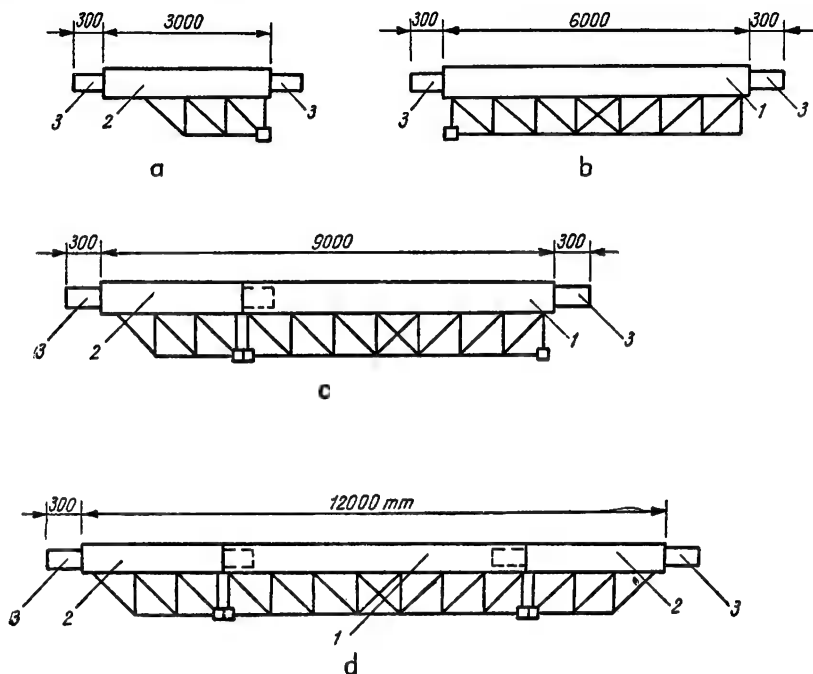


Fig. 205. Schema de montaj a diferitelor lungimi de platforme :  
 a — de 3,00 m; b — de 6,00 m; c — de 9,00 m; d — de 12,00 m; 1 — grindă principală (semigrindă);  
 2 — grindă terminală (cu zăbrele); 3 — grindă prelungitoare.

Stațiile de bază se pot așeza și pe nivele diferite, după configurația terenului.

După instalarea stațiilor de bază se trece la montarea platformei, inclusiv podestele și parapetii.

Prin combinarea grinzilor se obțin platforme de 3,00 ; 6,00 ; 9,00 și 12,00 m lungime, a căror schemă de montaj este arătată în figura 205.

Grinda principală se assemblează cu grinzile terminale printr-un sistem de îmbinare cu flanșe în partea superioară, iar în partea inferioară prin două plăci de îmbinare și șuruburi cu piulițe pentru strângere (fig. 206).

Platforma asamblată se aşază cu capetele ei pe mecanismele grupurilor de acţiune, care se livrează de fabrica producătoare montate pe staţiile de bază. Se montează apoi echerle de susţinere ale podinei şi parapetelor cu ajutorul unor dispozitive de fixare (fig. 207).

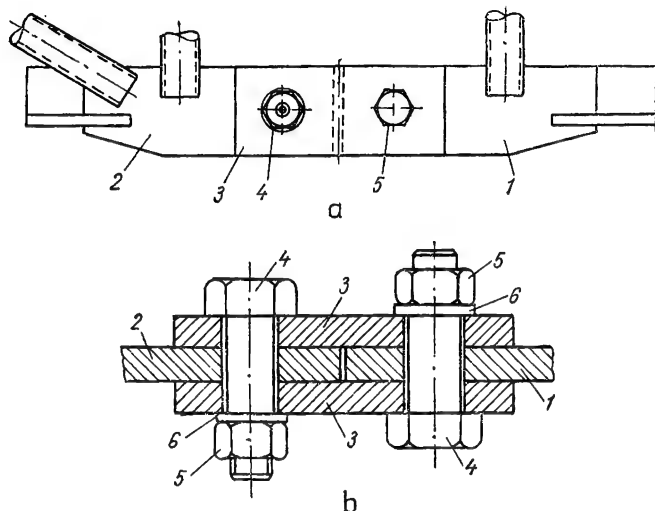


Fig. 206. Asamblarea grinzii principale cu grinda terminală :  
a — vedere; b — secțiune; 1 — grindă principală; 2 — grindă terminală; 3 — eclise; 4 — șurub; 5 — piuliță; 6 — șaibă.

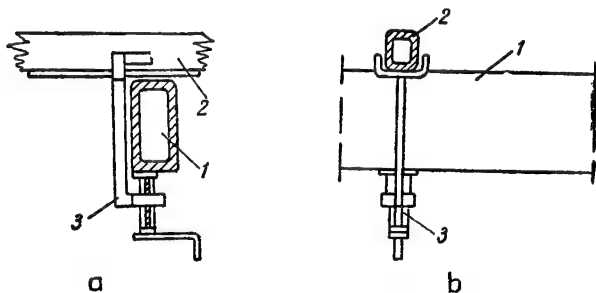


Fig. 207. Fixarea echerelor de grinzi :  
a — secțiune prin grindă; b — secțiune prin echer; 1 — grindă; 2 — echer; 3 — dispozitiv de fixare prin presare.

Distanța între axele echerelor nu trebuie să depășească 80 cm.

Pe grinzile prelungitoare, la capetele platformei, de o parte și de alta, se fixează echerle de capăt, pe care se montează parapetele și bordura, închizând astfel platforma și lateral.

Distanța admisă între podină și peretele construcției este de maximum 10 cm.

Echerele pe care se fixează tabloul de comandă sînt vopsite în culoare roșie și se montează în mijlocul platformei, astfel ca operatorul să poată supraveghea și asigura buna funcționare a schelei.

După fixare, tabloul de comandă se leagă cu grupurile mecanice de acționare prin cabluri electrice suspendate pe țevi metalice de protecție. Punerea la pămînt se face prin punctele de legare la fiecare stație de bază, cu ajutorul cablului de cupru flexibil.

Se verifică corectitudinea montării pieselor și instalației electrice, după care se face legătura cu sursa de curent electric. Se efectuează cîteva curse scurte de încercare a platformei, după care podina se încarcă cu tronsoanele verticale, dreapta, stînga și ancorajele respective, avînd grijă să nu fie depășită sarcina maximă admisibilă pe structură sau cea de ridicare a grupului motor. Practic, se încarcă cu patru persoane, douăsprezece tronsoane și patru ancoraje.

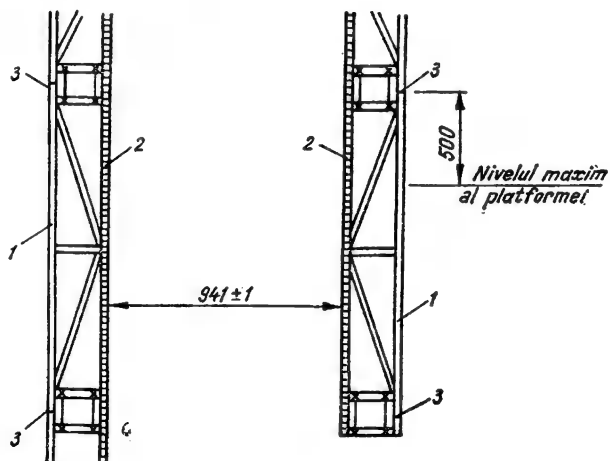


Fig. 208. Înălțimea maximă de ridicare a platformei :  
1 — tronsoane; 2 — cremalieră; 3 — poziția de îmbinare a tronsoanelor.

Platforma se ridică, acționînd simultan cele două motoare, pînă se atinge înălțimea necesară pentru montarea tronsoanelor. Înălțimea maximă de ridicare a platformei nu trebuie să depășească 50 cm de la capătul superior al tronsonului montat (fig. 208).

Peste fiecare tronson al stației de bază se montează câte un tronson vertical normal. Înainte de montare se verifică cu grijă ca tronsoanele să nu prezinte montanți sau cremaliere îndoite, turtite sau cu crăpături.

Tronsoanele, la îmbinare, se rigidizează între ele cu ajutorul a trei șuruburi (fig. 209).

Se dă o atenție deosebită la perpendicularitatea structurii verticale, la suprapunerea perfectă a capetelor cremalierelor și la respectarea cotei între cremaliere de  $941 \pm 1$  mm.

Se continuă operațiile de ridicare a platformei și montarea tronsoanelor pînă se realizează înălțimea dorită. Ultimele tronsoane sînt colorate în roșu și sînt prevăzute cu came pentru limitatorul de cursă.

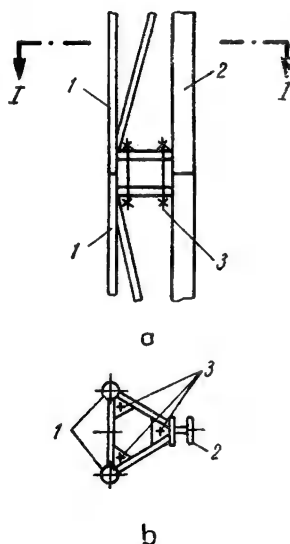


Fig. 209. Rigidizarea tronsoanelor la îmbinare :

a — elevație; b — secțiunea I-I;  
1 — tronsoane; 2 — cremaliere;  
3 — șuruburi de rigidizare.

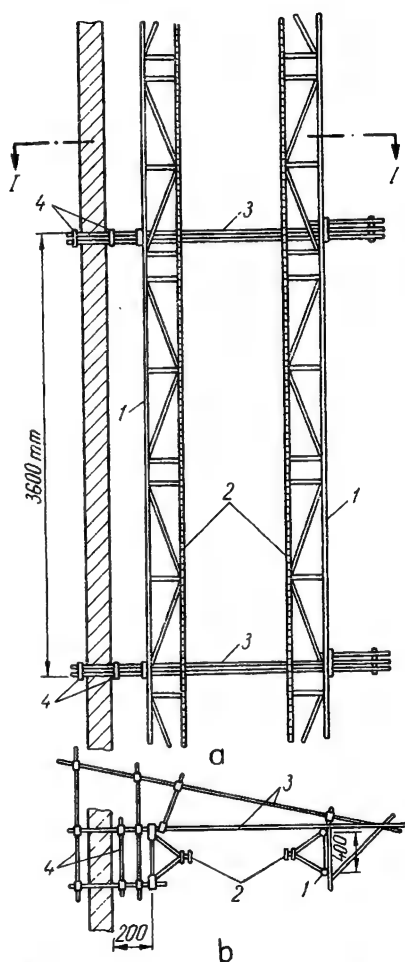


Fig. 210. Ancorarea schelei cu platformă autoridicătoare de clădire :

a — elevație; b — secțiunea I-I; 1 — tronsoane; 2 — cremaliere; 3 — bare de ancorare; 4 — ancoraje.

Virful structurii verticale se închide prin montarea capului terminal, special prevăzut în acest scop.

Structura verticală se ancorează de peretele construcției pentru a nu permite răsturnarea schelei sau deplasarea acesteia față de planul peretelui.

Un sistem de ancoraj, folosit mai ales la schelele înalte, este și cel din figura 210. Acest ancoraj prezintă o siguranță și o rigiditate mai mare decât ancorajele arătate în figurile 200 și 201.

Ancorarea se face la fiecare al doilea tronson vertical, iar fiecare ancoră este calculată să suporte o solicitare totală de 1 600 kgf.

6) Platformă suspendată autoridicătoare (figura 211). Se compune dintr-o platformă cu parapet spre exterior,

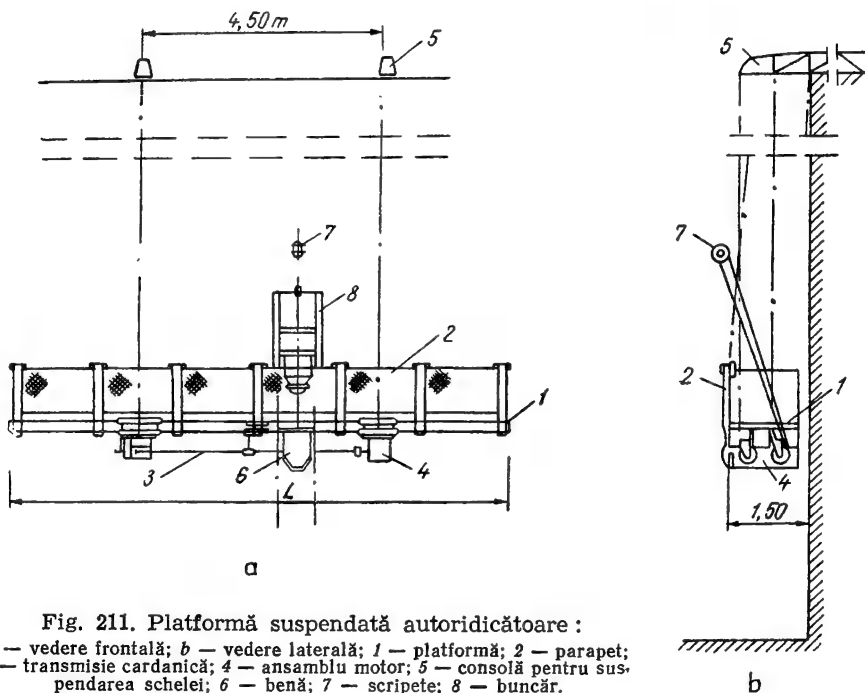


Fig. 211. Platformă suspendată autoridicătoare :

a — vedere frontală; b — vedere laterală; 1 — platformă; 2 — parapet; 3 — transmisie cardanică; 4 — ansamblu motor; 5 — consolă pentru suspendarea schelei; 6 — benă; 7 — scripete; 8 — buncăr.

avînd montat un buncăr de 60 l care este alimentat cu mortar de o benă cu fund mobil. Întregul ansamblu este suspendat cu cabluri de două console fixate la partea de sus a construcției. Ridicarea platformei se face cu ajutorul unui electromotor de 5,5 kW, care acționează tamburii pe care se înfășoară cablurile respective.

Acționarea benei se face cu ajutorul unei macarale prevăzută cu un electromotor de 2,2 kW.

Viteza de ridicare a platformei este de 3,50 m/min, iar a benei de 0,30 m/s.

După volumul lucrărilor și a frontului de lucru se folosesc trei tipuri de platforme cu caracteristicile cuprinse în tabelul 20.

*Tabelul 20*

**Caracteristicile tehnice ale platformelor suspendate autoridicătoare**

nr. crt.	Specificația	Platformă		
		Tip 1	Tip 2	Tip 3
1	Lungimea, în m	9,00	13,50	18,00
2	Lățimea, în m	1,50	1,50	1,50
3	Suprafața, în m <sup>2</sup>	13,50	20,00	27,00
4	Greutatea, în kg	1 400	2 000	2 600

Înălțimea maximă de lucru la care se poate ridica platforma este de 35,00 m, iar sarcina utilă maximă pe care o poate suporta este de 90 kgf/m<sup>2</sup>.

Numărul de muncitori care pot lucra pe platformă depinde de lungimea acesteia. Astfel, pe platforma de tipul I, pot activa 3 muncitori, pe aceea de tipul II, 6 muncitori și pe aceea de tipul III, 9 muncitori. Manevrarea se face de un personal cu calificare corespunzătoare.

7) Nacelă suspendată mobilă. Se compune dintr-un cadru metalic de circa 2,00 m înălțime executat din țevă pătrată (fig. 212) care susține nacela de 0,90 m înălțime și pe a cărei podină de 0,37 m<sup>2</sup> suprafață poate sta și lucra un singur muncitor. Greutatea cadrului și a nacelei este de 80 kg, iar capacitatea portantă de 200 kg.

Pe cadrul nacelei este fixat un trolu cu două mînere, care poate fi manevrat de muncitorul din nacelă. În trolu se înfășoară cablul de suspendare a nacelei, care după ce trece prin doi scripeți conducători, care îi asigură stabilitatea și verticalitatea, este prins de o consolă fixată la partea de sus a construcției.

Un alt tip de nacelă suspendată mobilă este și acela din figura 213, în care pot activa doi muncitori, care se compune dintr-o nacelă alcătuită din două cadre metalice, din țevă cu diametrul de 70 mm, solidarizate între ele cu dulapi de lemn, care formează totodată și balus-

trada nacelei. Nacela se ridică cu ajutorul a două trolii acționate manual din interiorul nacelei, prevăzute cu cablurile respective.

Schela este prevăzută cu două console, care se pot fixa pe acoperiș, terase sau balcoane, care poartă scripetii și cablurile de susținere, precum și cu două role care rulează pe fața clădirii atunci când se ridică sau coboară.

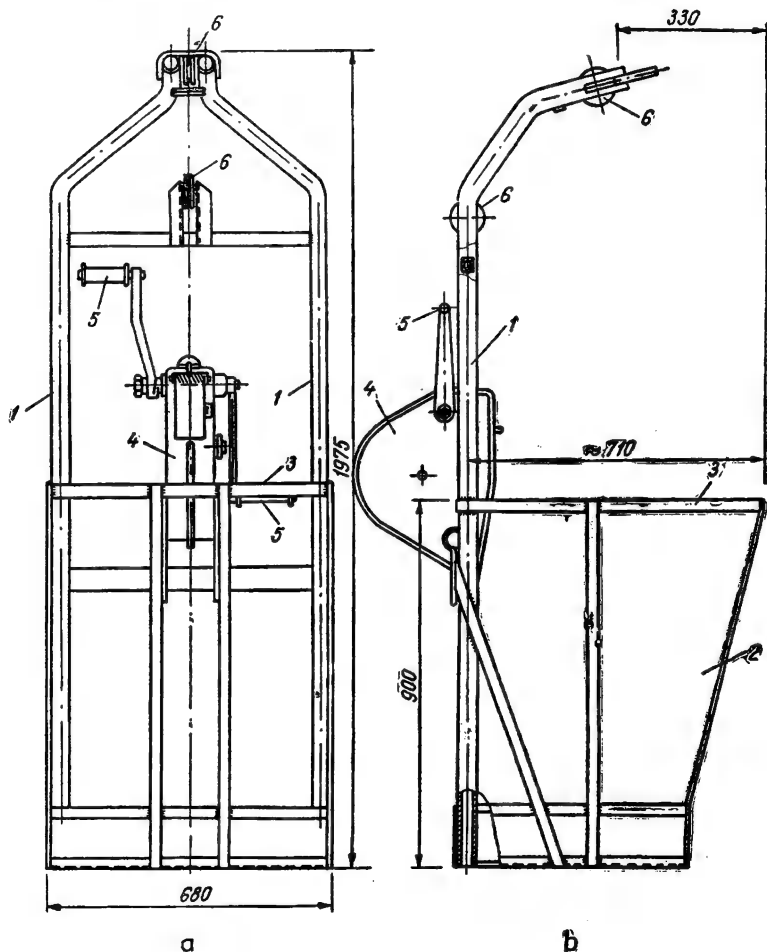


Fig. 212. Nacelă suspendată mobilă pentru o singură persoană :  
 a — vedere frontală; b — vedere laterală; 1 — cadru metalic din țevă pătrată;  
 2 — nacela; 3 — balustrada; 4 — troliu; 5 — mînere; 6 — scripeti.



Suprafața podinei este de  $3,00 \text{ m}^2$ , greutatea nacei de  $300 \text{ kg}$ , iar capacitatea portantă de  $250 \text{ kgf}$ .

8) Schela în consolă. Pentru reparații locale se pot utiliza schele metalice de inventar în consolă, ușor de montat și demontat și cu preț de cost redus.

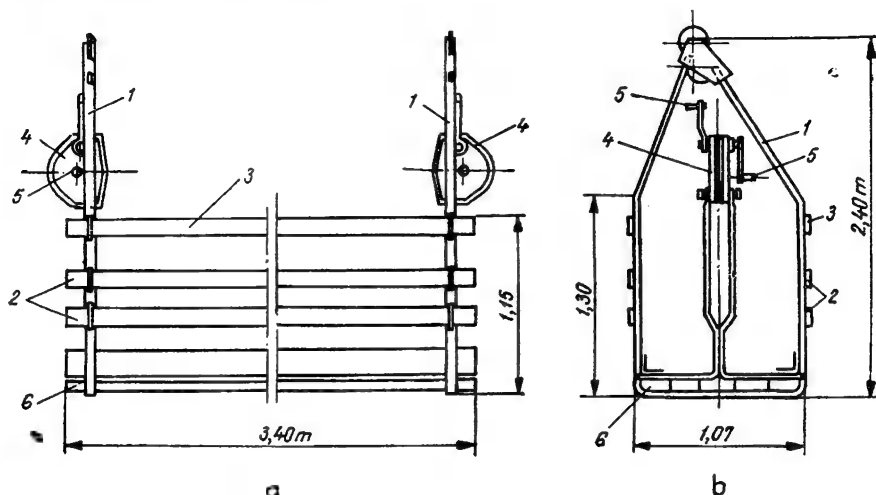


Fig. 213. Nacelă suspendată mobilă pentru două persoane :  
*a* — vedere frontală; *b* — vedere laterală; 1 — cadre metalice; 2 — dulapii parapetului;  
 3 — mina curentă; 4 — trolii; 5 — minere; 6 — podină.

Un tip de astfel de schelă este cel indicat în figura 214 constituit din console triunghiulare din bare de oțel beton asamblate prin sudură.

Fiecare consolă are lungimea de  $1,40 \text{ m}$ , înălțimea parapetului de  $1,00 \text{ m}$ , lățimea podinei de  $1,00 \text{ m}$  și greutatea, fără podină, de  $28 \text{ kg}$ .

La montare, brațul de ancorare a consolei încalcă parapetul ferestrei, sprijinindu-se de o parte și alta a acestuia cu câte un dulap de lemn.

După montarea consolelor la distanța maximă de  $1,70 \text{ m}$  una de alta, se așază podina din dulapi de brad, fixându-se totodată și balustrada.

Sarcina capabilă pe care o poate suporta schela este de  $80 \text{ kgf/m}^2$ .

Un alt tip de schelă în consolă este cel indicat în figura 215 alcătuit din țevi de oțel fără sudură, pentru construcții.

Se utilizează pentru finisarea fațadelor în cazul clădirilor cu balcoane continue și suprapuse. La acest sistem de schelă, între pardoseala unui balcon și extradadosul balconului nivelului superior se

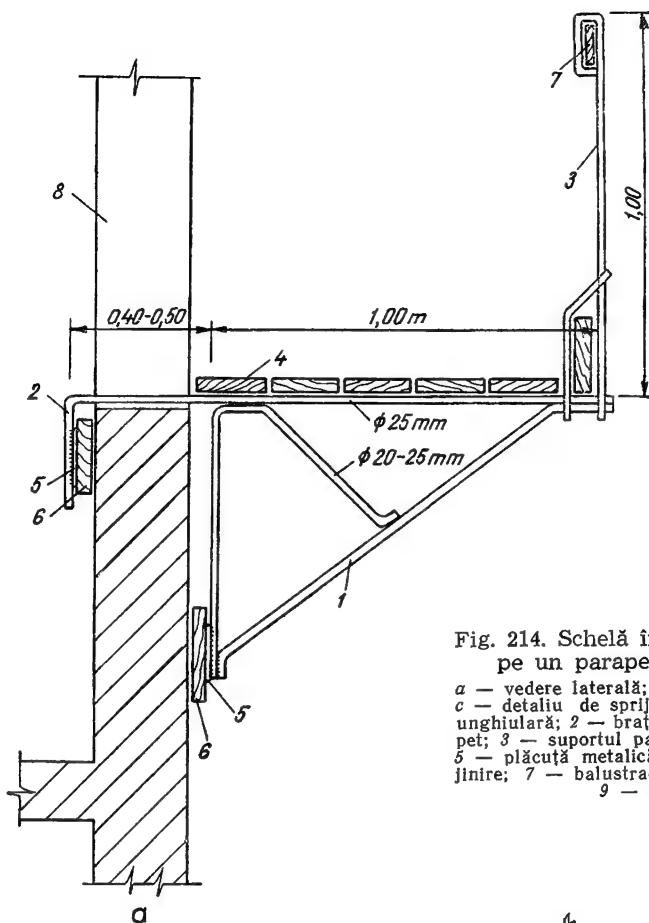
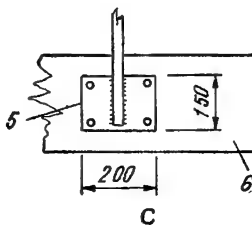
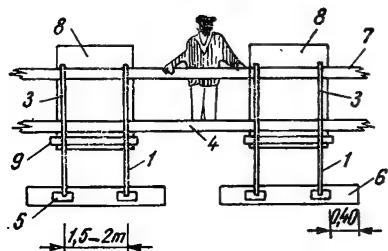


Fig. 214. Schelă în consolă sprijinită pe un parapet de fereastră :

*a* — vedere laterală; *b* — vedere frontală;  
*c* — detaliu de sprijinire: 1 — consolă tri-  
 unghiulară; 2 — brațul de ancorare pe para-  
 pet; 3 — suportul parapetului; 4 — podină;  
 5 — plăcuță metalică; 6 — dulapi de spri-  
 jinire; 7 — balustradă; 8 — gol fereastră;  
 9 — solbanc.



b

c

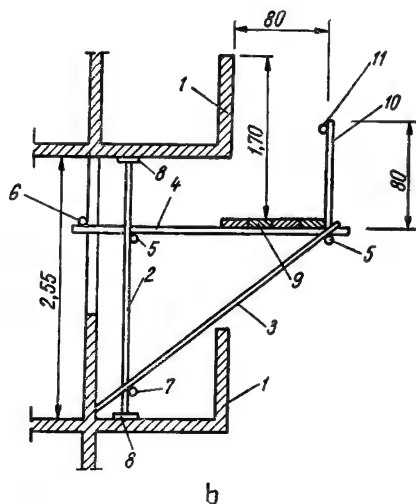
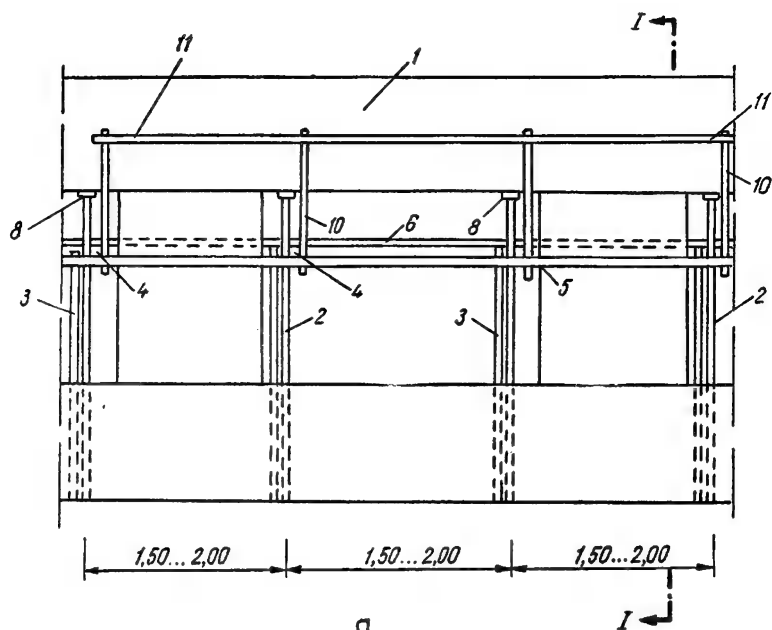


Fig. 215. Schelă de balcon în consolă:

*a* — vedere frontală; *b* — secțiunea I-I; 1 — parapet balcon; 2 — montanți; 3 — contravântuiri; 4 — traverse; 5 — longrină; 6 — longrină de ancoraj; 7 — bară de montaj; 8 — pene; 9 — podină; 10 — montanți parapet; 11 — parapet.

montează o serie de montanți fixați cu ajutorul unor pene de lemn la ambele capete. De montanți se fixează două șiruri de longrine. De longrina de sus și aceea de ancoraj se fixează traversele care, la celălalt capăt, sînt sprijinite de o longrină, solidarizată cu contravîntuiri a căror capete de jos se proptesc în peretele construcției.

Pe traverse se așază platforma de lucru și se montează parapetul.

## **D. ALTE SCHELE**

### **1. Turn de bob**

Turnul de bob (fig. 216) servește la transportul materialelor pe verticală și este format din patru montanți prevăzuți cu contravîntuiri în plan vertical și cu moaze în plan orizontal. Moazele orizontale sînt așezate pe toate cele patru fețe ale turnului, la intervale de circa 2,00—3,00 m, iar contravîntuirile se fixează în dreptul acestor intervale. Pentru a avea rezistența necesară, fiecare montant este alcătuit din două sau din trei bile ori grinzi asamblate cap la cap cu scoabe sau cu buloane. Montanții bobului sînt așezați pe o talpă sau îngropați în pămînt.

Turnul de bob este ancorat pe înălțime cu cabluri de oțel. Fețele lui se îmbracă cu scînduri așezate cu interspații sau cu plasă de sîrmă, spre a se evita accidentele cauzate de eventuala cădere a materialelor de la înălțime. Tot pentru evitarea accidentelor, fața dinspre locul de aprovizionare este prevăzută, atît jos, cît și în dreptul planșeului fiecărui etaj, cu uși de siguranță cu deschidere și închidere automată și cu bariere de lemn.

La partea de sus a turnului se fixează în buloane două grinzi susținînd scripetele, pe care este petrecut cablul platformei.

Pentru reducerea consumului de material lemnos, scheletul turnului se poate confecționa din piese de inventar din lemn sau metalice.

### **2. Eșafodaj pentru macaraua Pionier**

Macaraua Pionier poate fi utilizată și pentru lucrări la înălțime. În acest caz, ea se montează fie direct pe planșeu, fie pe o platformă fixată pe un turn mobil sau fix (fig. 217).

Pînă la înălțimea de 6,00 m, macaraua Pionier poate fi așezată pe un turn mobil de lemn sau de metal. În cazul turnului de lemn, acesta

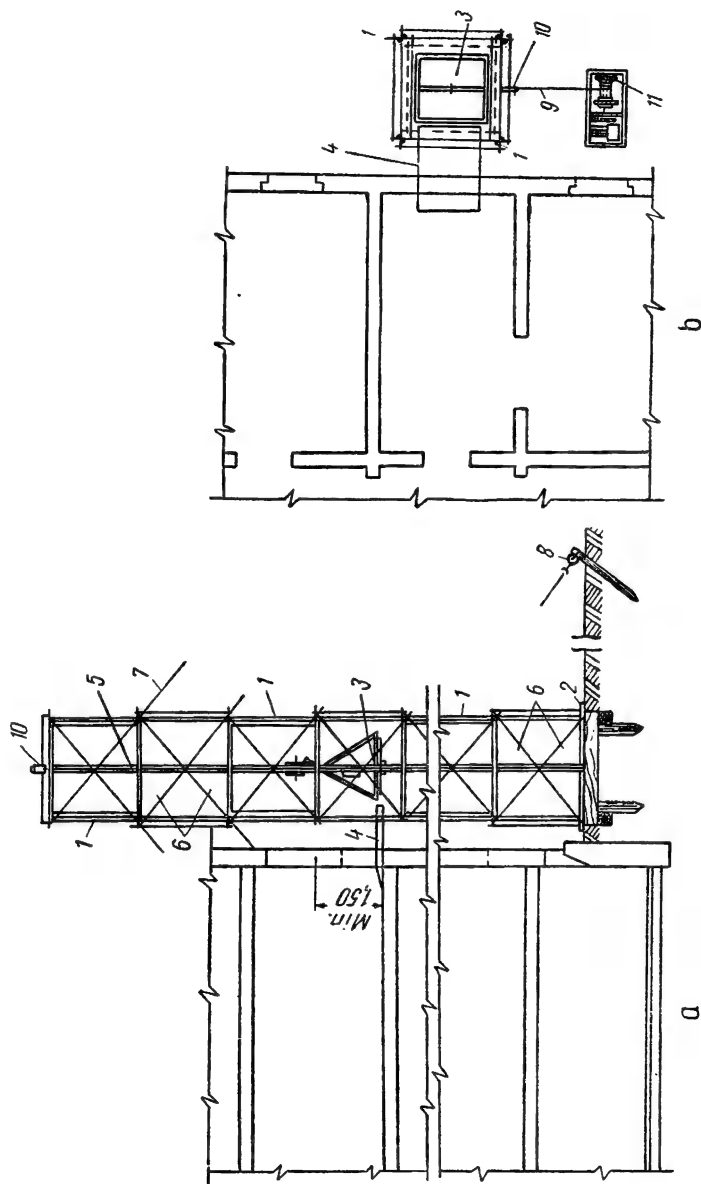


Fig. 216. Turn de bob :

*a* — elevație; *b* — plan; 1 — montaj; 2 — talpă; 3 — platforma bobului; 4 — platforma de descărcare; 5 — ghidaj; 6 — contravîntuiri; 7 — tirant din cablu de oțel; 8 — ancoră; 9 — cablu pentru ridicarea platformei; 10 — scripeti; 11 — troliu mecanic.

este confecționat din bile sau din grinzi, prevăzut cu moaze orizontale la distanța de circa 2,00 m și cu contravîntuiri. La partea superioară se fixează o podină din dulapi prevăzută cu parapet, pe care se montează macaraua. Scheletul este montat pe un cadru cu roți, care permite deplasarea turnului fie pe o cale din dulapi, fie pe șine decovil.

Cînd construcția este mai înaltă, se folosesc turnuri fixe ancorate.

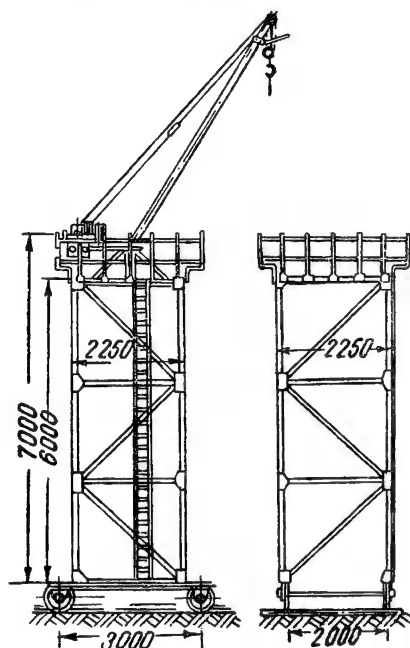


Fig. 217. Turn mobil pentru macara Pionier.

## E. CONDIȚII DE CALITATE PENTRU SCHELE

Deoarece schelele sînt în general construcții înalte și puternic solicitate, ele trebuie să îndeplinească următoarele condiții de calitate, pentru a prezenta siguranță în timpul exploatării, așa cum se arată în continuare.

### a. Cu privire la calitatea pieselor componente :

— materialul lemnos nu trebuie să prezinte crăpături, noduri sau alte degradări provenite din putrezire, din exploatare sau din accidente și care ar putea conduce la ruperea pieselor ;

— piesele metalice ca și cele de lemn ale schelelor de inventar trebuie să corespundă din punct de vedere al dimensiunilor cu datele înscrise în proiect sau în schițe ;

— piesele metalice de rezistență și de legătură nu trebuie să prezinte deformări, turtiri, strîmbături, spărturi, crăpături, lărgiri nepermise ale găurilor filetate, uzuri pronunțate la buloane sau lipsuri de șaibe, de piulițe, de buloane etc., interzicîndu-se folosirea pieselor cu astfel de defecte.

### b. Cu privire la montarea schelei :

— baza schelei să fie rigidă și să asigure prin tălpi o repartiție uniformă a presiunilor pe teren ;

— în cazul lucrărilor de exterior, să aibă asigurată scurgerea apelor de ploaie, spre a se evita tasarea terenului înmuiat ;

— să fie rigide și să aibă stabilitate ; montanții trebuie să fie verticali, iar traversele, mațolii, strajele, longrinele și podinele trebuie să fie orizontale ;

— să fie contravîntuite transversal, longitudinal și orizontal conform datelor din proiect sau din schițe, iar legarea contravîntuirilor să fie asigurată contra desprinderii ;

— prinderea pieselor metalice la noduri sau înădirea lor cu manșoane, brățări, nade etc., trebuie bine făcută, spre a se înlătura pericolul de slăbire sau de desprindere ;

— prinderea în scoabe a elementelor de lemn la schelele obișnuite trebuie astfel realizată încît scoabele să lucreze numai la tracțiune ;

— ancorarea schelei de zid trebuie să fie bine făcută în punctele indicate prin plan, schiță sau instrucțiuni, spre a se evita deformarea sau înclinarea schelei ;

— înădirea cap la cap a bilelor care alcătuiesc montanții, trebuie să fie astfel făcută, încît contactul dintre piesele înădite să se facă pe toată secțiunea transversală, iar înădirea a doi montanți alăturați să nu se facă la același nivel, ci țesut ;

— înădirea strajelor prin suprapunere se va face numai în dreptul montanților, petrecerea capetelor strajelor fiind de cel puțin 50 cm, iar solidarizarea făcîndu-se cu scoabe, cu brățări, cu buloane etc. ;

— este interzis să se facă înădirea dulapilor de podină între punctele de reazem ; prinderea lor de mațoli trebuie asigurată prin baterea a cel puțin două cuie ;

— contravîntuirile înclinate să fie astfel amplasate, încît să formeze un sistem triunghiular ; unghiul de înclinare față de orizontală trebuie să fie în general de 40—50° ;

— parapetele de protecție ale platformelor și ale scărilor vor fi amplasate pe șirul montanților exteriori și numai spre interiorul schelei, spre a evita desprinderea scîndurilor ;

— schela va fi asigurată cu platforma de protecție și cu paratrăsnet legat la priza de pămînt.

## F. ÎNȚEȚINEREA ȘI DEPOZITAREA SCHELELOR

În cazul schelelor obișnuite, confecționate pe șantier, nu se pun probleme deosebite de întreținere și depozitare, întrucît piesele componente nefiind re folosibile exact în aceeași situație, sînt considerate ca un material lemnos obișnuit și tratate ca atare. Se impune totuși

o demontare îngrijită pentru a recupera în cea mai mare măsură materialul lemnos.

În cazul schelelor de inventar, după demontare, elementele de lemn componente se verifică piesă cu piesă (cu ocazia sortării și împachetării), se curăță de moloz și dacă este cazul, se vopsesc cu carbolineum sau cu o soluție protectoare corespunzătoare.

Piese metalice după curățire și revizuire, se ung (în special la fileturi).

În cazul în care un element este găsit deteriorat (datorită uzurii sau manipularilor) și în consecință nu se mai poate conta pe rezistența lui, el se înlocuiește cu unul bun din stocul de rezervă, astfel încât în depozit trebuie să se găsească numai piese în stare bună, care pot fi întrebuințate.

Piese de lemn se depozitează în magazii sau șoproane închise, conform regulilor de depozitare a cherestelei de brad, luându-se și măsurile de siguranță contra incendiilor.

Magaziile vor fi ferite de umiditate și bine aerisite.

Spre a fi ferite de rugină, piesele metalice se depozitează pe suporturi speciali și nu direct pe sol. Cele mărunte se păstrează pe sorturi în lăzi închise.

Cu ocazia depozitării se va verifica și starea marcajului fiecărei piese, luându-se măsuri de vopsire acolo unde este cazul.

Elementele deteriorate se marchează vizibil cu o anumită vopsea și se depozitează separat în vederea eventualei reparări.

## **G. MĂSURĂTOAREA LUCRĂRIILOR DE SCHELE**

Conform indicațiilor date în broșurile republicane de norme de timp și producție N.T.P., lucrările privind executarea, montarea și demontarea schelelor pentru lucrări interioare și pentru fațade se măsoară în modul următor :

— montarea și demontarea schelelor pentru lucrări interioare de tencuiei la pereți și la tavane se măsoară în metri patrați pe o suprafață orizontală de podină, fără a se ține seama de suprapunerile dulpilor podinei. Confecționarea caprelor nu intră în această măsurătoare, fiind măsurată separat la bucată ;

— montarea și demontarea schelelor de fațadă din lemn sau de inventar se măsoară la metru pătrat de fațadă acoperită cu schelă (conform proiectului sau schițelor) și fără a se scădea golurile de uși sau ferestre. Înălțimea se măsoară de la nivelul pământului pînă la marginea superioară a cornișei sau parapetului terasei, iar lățimea se măsoară între marginile fațadei sau colțurile construcției ; în cazul



· în care schela executată acoperă numai o parte din fațadă, înălțimea efectivă a schelei măsurată între nivelul terenului și ultima podină de lucru, va fi majorată cu 2,00 m, iar lățimea se va măsura între stâlpii marginali ai schelei montate ;

— montarea și demontarea platformei de lucru sau de protecție se măsoară separat la metru patrat de podină în proiecție orizontală, fără a se lua în considerație suprapunerile ;

— montarea și demontarea scărilor independente de acces la schelele de lemn se măsoară la metru linear de scară (măsurat de-a lungul bilei care are funcția de vang), iar cele de inventar la bucată ;

— în ceea ce privește schelele suspendate sau în consolă (fie de lemn, fie metalice), montarea și demontarea se măsoară la bucată ;

— montarea și demontarea turnului de bob se măsoară la metru liniar de turn montat sau demontat, de la nivelul terenului și pînă la nivelul platformei din capul turnului, sau pînă la fața interioară a elementelor de suport ai scripetilor bobului.

## COFRAJE

### A. GENERALITĂȚI

#### 1. Definiții. Rolul și importanța cofrajelor

Cofrajele sînt tipare (confectionate din lemn, din metal sau din alte materiale) în care se toarnă betonul și care au drept scop atît realizarea elementului de construcție în forma și la dimensiunile cerute prin proiect cît și susținerea betonului proaspăt turnat, pînă cînd acesta se întărește.

Ele sînt alcătuite din două părți distincte : căptușeala (sau cofrajul propriu-zis) și eșafodajul.

Căptușeala sau cofrajul propriu-zis reprezintă tiparul în care se toarnă betonul pentru ca acesta să capete forma stabilită, iar eșafodajul reprezintă scheletul de susținere și rigidizare care are rolul să mențină tiparul la o anumită cotă, să-l sprijine și să transmită toate încărcările ce acționează asupra lui în punctele de sprijin, la teren sau la construcțiile existente. În cazul construcțiilor speciale de beton armat ca bolți, arce, poduri pînze subțiri etc., scheletul de susținere are o alcătuire specială, mult mai complexă decît în cazul eșafodajului, și se numește cintru.

Lucrările de cofraje sînt lucrări provizorii întrucît servesc numai la punerea în operă a betonului, fără să rămînă mai departe în construcție. După întărirea betonului, cofrajele se desfac (se decofrează) spre a face posibilă continuarea celorlalte procese tehnologice. Sînt cazuri în care cofrajele nu mai pot fi demontate, ele rămînînd în lucrare ; aceste cofraje se numesc cofraje pierdute.

Fie că sînt confectionate din lemn sau din alte materiale, executarea și montarea cofrajelor, sau numai montarea lor, constituie o lucrare de dulgherie, auxiliară procesului de construcție, ce reprezintă din punct de vedere valoric o parte importantă din costul lucrărilor de beton monolit.

Pentru a scoate în evidență importanța pe care o au cofrajele atît în ceea ce privește consumul de material lemnos cît și valoarea

lor, este suficient a arăta că materialul lemnos folosit la cofraje reprezintă circa 20% din cantitatea totală de material lemnos necesară lucrărilor de construcții-montaj și că valoarea lor este aproximativ 30% din valoarea lucrărilor de beton monolit.

Ținând seama de creșterea, de la an la an, a volumului de construcții și deci și a lucrărilor de beton, rezultă că alegerea tipului de cofraj cel mai adecvat, îmbunătățirea și raționalizarea metodelor de lucru la confecționarea și montarea cofrajelor, constituie căi de o deosebită importanță pe linia reducerii consumului de material lemnos, a duratei de execuție și a prețului de cost, căi pe care fiecare muncitor, tehnician sau inginer trebuie să le aibă permanent în vedere și să le pună în aplicare la locul de muncă.

## 2. Clasificarea cofrajelor

Data fiind varietatea elementelor de construcție de beton și beton armat, a materialelor utilizate și a sistemului constructiv adaptat la confecționarea cofrajelor etc., acestea se pot clasifica din mai multe puncte de vedere.

**a. Din punct de vedere al destinației lor, în raport cu elementele de construcție la a căror execuție se folosesc, cofrajele se clasifică în :**

- cofraje pentru fundații ;
- cofraje pentru pereți ;
- cofraje pentru stâlpi ;
- cofraje pentru grinzi ;
- cofraje pentru planșee ;
- cofraje pentru arce și bolți (cintre) ;
- cofraje pentru alte elemente de construcții.

**b. Din punct de vedere al greutății de execuție, în raport cu mărirea elementului de construcție, cu poziția și cu importanța acestuia, cofrajele se clasifică în :**

- cofraje ușoare pentru betoane în fundații și în radier ;
- cofraje mijlocii pentru clădiri fără schelet de beton armat, având planșee obișnuite cu plăci drepte fără vute ;
- cofraje grele la clădiri cu ziduri portante având planșee cu grinzi și nervuri sau plăci cu vute ;
- cofraje foarte grele la clădiri cu schelet de beton armat compus din stâlpi, grinzi drepte și plăci cadre drepte cu sau fără vute ;
- cofraje speciale pentru planșee casetate, scări drepte, planșee ciuperci poligonale, pereți de silozuri, castele de apă, cadre înclinate etc ;

— cofraje speciale grele pentru cupole, planșee ciupercei curbe, scări spirale, plăci autoportante sau pînze subțiri, arce, grinzi cu zăbrele, pîlnii de silozuri, turnuri de răcire etc.

**c. Din punct de vedere al sistemului constructiv și al modului lor de folosire,** cofrajele se clasifică în următoarele categorii principale :

— cofraje fixe confecționate pe șantier și folosite numai pentru executarea unei singure construcții sau unui singur element de construcție ; decofrarea acestora se face bucată cu bucată (cu pierderi însemnate de material lemnos), iar materialul rezultat este folosit numai după ce a fost prelucrat din nou. Datorită caracterului de unicat, consumul de material lemnos ca și de manoperă este foarte ridicat, ele fiind cele mai puțin economice ;

— cofraje demontabile alcătuite din panouri tipizate (prefabricate) care permit utilizarea lor de un mare număr de ori. Panourile se decofrează cu ușurință, într-un timp mai scurt și fără degradări sau pierderi mari de material lemnos ;

— cofraje mobile, echipate cu dispozitive sau cu instalații mecanice care permit deplasarea lor în întregime, în plan vertical sau orizontal, fără a necesita decofrări și cofrări suplimentare.

Cofrajele mobile în plan vertical se numesc cofraje mobile pe verticală, iar cînd deplasarea lor se face în plan orizontal, se numesc cofraje mobile pe orizontală sau cofraje rulante.

Cofrajele mobile pe verticală sînt alcătuite din panouri de circa 1,20—1,50 m înălțime, asamblate pe tot conturul construcției, prin a căror ridicare simultană se asigură succesiv cofrarea construcției pe întreaga înălțime. Întrucît la aceste cofraje suprafața de panouri utilizată este foarte mică în raport cu suprafața exterioară a elementului de construcție betonat, iar susținerile cofrajului sînt eliminate, rezultă că economia de material lemnos și de manoperă este apreciazabilă, ele fiind mult mai avantajoase decît cele demontabile.

Aceste cofraje pot fi de mai multe feluri și anume :

— alunecătoare (glisante), la care ansamblul de panouri se deplasează pe verticală în mod continuu și uniform pe toată durata turnării și întăririi betonului ;

— cofraje cățărătoare, la care ansamblul de panouri se ridică periodic după turnarea și întărirea betonului din porțiunea cofrată ;

— cofraje mobile suspendate, la care ansamblul de panouri metalice suspendate de un turn central se ridică periodic (cu ajutorul unor palane) pe măsura turnării și întăririi betonului.

Domeniul de utilizare al fiecărui tip de cofraj mobil pe verticală este diferit și anume :

— cofrajele alunecătoare se folosesc la betonarea construcțiilor cu o înălțime de peste 15 m și cu aceeași secțiune în plan ca : silozuri, castele de apă, turnuri și la clădiri de locuit cu mai multe niveluri ;

— cofrajele cățărătoare se utilizează de obicei la construcții masive ca : baraje, ziduri de sprijin etc ;

— cofrajele mobile suspendate se aplică la construcțiile înalte care în plan au o secțiune variabilă ca : turnuri de răcire tronconice, coșuri tronconice etc.

Cofrajele mobile pe orizontală (rulante) sînt alcătuite din panouri fixe pe un cadru de susținere montat pe un cărucior care rulează pe șine în lungul construcției și permite astfel ca turnarea betonului să se facă pe tronsoane (porțiuni din clădire). Aceste cofraje sînt folosite la executarea acoperișurilor de beton armat ca bolți simple sau cu curbura pe două direcții, acoperișuri speciale din plăci subțiri etc., precum și la cofrarea construcțiilor liniare de lungime mare și cu aceeași secțiune transversală ca tunele, canale etc ;

— cofraje speciale de o construcție anumită, determinată de metodele de betonare folosite. Din această categorie fac parte : cofrajele panou de vacuum (care absorb apa din beton), cofrajele autoportante, cofrajele suspendate de carcase autoportante, cofrajele pierdute (ce rămîn mai departe în beton), tiparele pentru prefabricate etc.

**d. Din punct de vedere al materialelor utilizate,** tiparele se pot clasifica astfel :

— tipare din lemn : din cherestea de rășinoase, din placaj rezistent la umiditate, din plăci fibrolemnoase PFL, din plăci de aşchii aglomerate PAL, din tegofilm ;

— tipare de metal : din tablă de oțel, din tablă de duraluminu etc.

Eşafodajele se clasifică și ele astfel :

— eşafodaje din lemn : cherestea de rășinoase, lemn rotund de rășinoase ;

— eşafodaje din metal : oțel, duraluminu etc.

### **3. Încărcările la care sînt supuse cofrajele**

Încărcările care acționează asupra cofrajelor trebuie preluate de acestea în bune condiții și transmise punctelor de reazem, asigurîndu-se menținerea tuturor dimensiunilor elementului de beton.

Aceste încărcări sînt diferite și se datoresc :

— greutateii proprii a cofrajelor (se consideră greutatea specifică aparentă a materialului lemnos circa  $600\text{--}700\text{ kg/m}^3$ , după cum el este uscat sau umed) ;

— greutatea betonului proaspăt turnat (circa  $2\,400\text{ kg/m}^3$ ) și a oțelului folosit ca armături (circa  $100\text{--}200\text{ kg/m}^3$  de beton, după caz);

— greutatea podinelor de circulație montate pe cofraj și a muncitorilor care lucrează la punerea în operă a betonului (se consideră în total circa  $250\text{ kg/m}^2$  de cofraj în proiecție orizontală);

— greutatea muncitorului care transportă betonul și a mijlocului de transport (de la  $130\text{ kg}$  până la  $500\text{ kg}$ , după tipul vehiculului);

— împingerii laterale date de beton;

— împingerii laterale din presiunea vântului.

Dulgherul trebuie să aibă în vedere toate aceste încărcări și să ia măsuri ca piesele componente ale cofrajului să reziste la sarcinile care acționează asupra lor în orice perioadă a procesului de lucru. De asemenea, el trebuie să mai țină seama și de faptul că lemnăria fiind expusă la aer, căldură, vânt, se poate contracta, scoroji, iar în momentul când se udă cu apă și se toarnă betonul se poate umfla.

Totodată, dulgherul trebuie să știe că sub acțiunea acestor încărcări cofrajele lucrează în mod diferit, ceea ce necesită măsuri caracteristice pentru fiecare caz în parte.

Astfel, asupra cofrajului unui stîlp sau al unui perete, betonul produce împingeri laterale în tiparul respectiv, ceea ce conduce la umflarea acestuia dacă nu se iau măsuri de strîngerea lui; la cofrajul unei grinzi, partea de fund a tiparului tinde să se încovoie sub greutatea betonului și sub acțiunea celorlalte încărcări, și de aceea el trebuie sprijinit, iar părțile laterale trebuie să reziste la împingerea betonului; elementele componente ale eșafodajului trebuie să suporte toate încărcările amintite, fiind solicitate la compresiune etc.

Dat fiind urmările păgubitoare pe care le-ar avea pe șantier utilizarea unor cofraje necorespunzătoare, prescripțiile în vigoare stabilesc că numai în cazul cofrajelor și eșafodajelor simple, neetajate, la construcții civile și industriale obișnuite, cu o înălțime mai mică de  $5\text{ m}$ , nu este necesară întocmirea unui proiect special pentru cofraje.

În cazul în care înălțimea depășește  $5\text{ m}$ , când sarcinile sînt foarte importante, cînd cofrajele sînt înclinate, curbe, demontabile, glisante, rulante etc., executarea lor după proiect este obligatorie.

#### 4. Condiții tehnice generale

Pentru a corespunde rolului pe care-l are, orice fel de cofraj trebuie să îndeplinească o serie de condiții tehnice cu caracter general (în afară de cele specifice lui) și anume:

— să permită o execuție cît mai simplă;

— să fie stabile, rezistente;

— să poată prelua greutatea și împingerea laterală a amestecului proaspăt de beton precum și a sarcinilor care apar în procesul de executare al lucrărilor ;

— să nu permită scurgerea laptelui de ciment prin rosturi adică să fie etanșe ;

— să asigure redarea corectă a formei, dimensiunilor și amplasării părților construcției una față de alta ;

— să permită demontarea fără șocuri ;

— să fie astfel alcătuite încît să asigure o decofrare ușoară ;

— să fie ușor de manipulat la transport și montaj ;

— să corespundă din punct de vedere al condițiilor de tehnica securității muncii.

## B. ALCĂTUIREA COFRAJELOR

### 1. Generalități

Orice cofraj este alcătuit dintr-o serie de piese, numite elemente de cofraj, cu roluri bine determinate și anume :

— elementele în care se toarnă betonul, care formează cofrajul propriu-zis (tiparul) și care sînt alcătuite din panouri ;

— elemente de solidarizare care mențin panourile în poziția cerută de proiect și le solidarizează : chingi, clești (moaze), juguri (caloți), rame, distanțieri ;

— elemente care susțin, sprijină și transmit toate încărcările date de tipar și de beton la teren sau la construcțiile existente. Ele formează eșafodajul, respectiv un schelet de rezistență alcătuit din piese verticale numite popi, din piese orizontale șpraițuri și traverse și din piese oblice numite propte (contrafișe), totul fiind solidarizat prin contravînturi înclinate (diagonale) sau orizontale (moaze, clești), atît în sens longitudinal, cît și în sens transversal.

### 2. Descrierea elementelor de cofraj

a. **Panouri.** Panourile constituie unul din cele mai importante elemente de cofraj, atît datorită rolului cît și ponderii pe care o au în alcătuirea cofrajului propriu-zis.

Introducerea lor în practica executării cofrajelor reprezintă un pas înainte pe linia industrializării acestor lucrări întrucît, față de vechiul sistem al scîndurilor independente bătute în cuie (folosit în cazul cofrajelor fixe), ele sînt demontabile (de inventar), avînd posi-

bilitatea să fie reutilizate de un mare număr de ori. În felul acesta panourile conduc la importante economii de material lemnos, de forțe de muncă, de timp și deci la reducerea prețului de cost.

Panourile se confecționează în mod obișnuit pe cale industrială, în ateliere specializate, cu muncitori de înaltă calificare, ceea ce conduce la reducerea și chiar la eliminarea pierderilor de material ce rezultă mai ales la croirea și tăierea lemnului și dintr-o utilizare necorespunzătoare a sortimentelor de cherestea (și care nu se poate evita decât într-o foarte mică măsură în cazul când ele se fac în condiții locale, pe șantier).

Așa cum se arată mai departe, panourile se execută din diverse materiale și din punct de vedere al formei ele sînt tipizate (cu dimensiuni standardizate), în cazul în care sînt produse pe cale industrială sau netipizate (de dimensiuni variabile), cum sînt cele confecționate pe șantier, potrivit condițiilor locale.

În funcție de felul materialului utilizat, de protecția acestuia contra umidității, de sistemul de confecționare etc., gradul lor de utilizare este foarte diferit.

Experiența acumulată în acest domeniu a dovedit că :

- scîndurile brute se pot folosi de 3—5 ori, cu condiția ca ele să fie de calitate medie, bine întreținute și unse ;

- scîndurile geluite se pot utiliza de 5—8 ori ;

- panourile, confecționate pe șantier, din cherestea de rășinoase pe chingi, au un grad de folosire de circa 10 ori ;

- panourile prefabricate din cherestea scurtă de rășinoase sau fag pe chingi sau pe rame (cu fața care vine în contact cu betonul, bine geluită) se pot folosi de circa 15 ori ;

- panourile de placaj rezistente la umiditate, panourile din plăci fibrolemnoase PFL sau așchii de lemn aglomerate PAL se pot utiliza de 20—25 ori ;

- panourile metalice se pot utiliza de peste 100 ori.

În cele ce urmează se vor descrie cele mai importante tipuri de panouri utilizate pe șantierele de construcții.

1) **Panouri din cherestea scurtă și subscurtă** (fig. 218). Se confecționează la unitățile industriale pentru prelucrarea lemnului, în atelierele centrale ale unităților de construcții și în atelierele de șantier, când acestea sînt utilizate corespunzător.

Panourile sînt alcătuite din scînduri scurte și subscurte rindeluite în prealabil pe fața care vine în contact cu betonul. Acestea se așază alăturat cu un interspațiu de maximum 2 mm și se consolidează cu chingi fixate cu cuie perpendicular față de direcția scîndurilor.





Tabelul 21

## Dimensiunile panourilor de cofraj din cherestea scurtă și subscurtă

Tipul	Varianta	Panouri, mm				Chingi și rame mm		Între chingi mm	
		a	b	c	h	d	e	f	g
A	—	1 000—2 500, din 500 în 500	300—500, din 50 în 50	22	80— 150	24	80	80	500
B	—	1 500—2 500, din 500 în 500	400—800, din 100 în 100	22	80— 120	48	75	—	—
C	1	2 500—3 000, din 50 în 50	400—700, din 50 în 50	23	80— 120	48	75	—	—
	2	Idem	Idem	18	80— 120	53	75	—	—

Tabelul 22

## Caracteristicile tehnice ale panourilor de cofraj din cherestea scurtă și subscurtă

Specificația	Tipul panoului				
	A	B,C	B <sub>1</sub> , C <sub>1</sub>	B <sub>2</sub> , C <sub>2</sub>	
Suprafața panoului, în m <sup>2</sup> /buc.	0,30—1,25	0,60—2,10			
Volumul panoului, în m <sup>3</sup> /buc.	0,009—0,033	0,027—0,073	0,028—0,075	0,026—0,067	
Greutatea, în kg/buc.	4,50 —16,50	13,50—36,50	18,20—51,90	16,30—44,90	
Numărul de refolosiri	15				
Consumul de material la o refolosire, în m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	Rășinoase	0,002	0,003	0,023	0,018
	Foioase	—	—	0,018	0,020
Materialul	Panou	Cherestea scurtă și sub-scurtă de rășinoase geluite		Cherestea scurtă de fag geluită	
	Chingi și rame			Cherestea de rășinoase	

Interspațiul lăsat între scinduri este necesar să compenseze variațiile volumului lemnului după udarea lui cu apă sau la turnarea betonului.

Dimensiunile panourilor sînt indicate în tabelul 21, în funcție de tipul și varianta respectivă, iar caracteristicile tehnice ale tipurilor de panouri folosite sînt arătate în tabelul 22.

Panourile din cherestea scurtă și subscurtă pot fi întrebuințate la cofrarea oricărui element de construcție care are suprafețe plane sau curbe cu rază mare de curbură.

Panourile de tip A se folosesc în special la cofrarea grinzilor și stîlpilor, care au suprafețe mici, lungi și înguste.

Panourile de tip B și C se folosesc cu precădere la cofrarea elementelor cu suprafețe mari: plăci, diafragme, ziduri de sprijin, fundații etc. Cînd grinzile și stîlpii au dimensiuni mari, pot fi cofrate și cu panouri de tip B.

În tabelul 23 sînt indicate tipurile de panouri folosite la cofrarea planșelor în funcție de grosimea acestora.

Tabelul 23

Distanțele maxime între scaune sau traverse la folosirea panourilor de cofraj din cherestea scurtă și subscurtă

Tipul panoului	Lățimea panoului <i>b</i> , m	Distanța maximă, în m, între scaune sau traverse, la planșe în grosime de:				
		8 cm	10 cm	12 cm	14 cm	16 cm
A	—	0,80	0,75	0,75	0,70	0,70
B ; C	0,40	1,10	1,10	1,10	1,05	1,00
	0,50	1,05	1,05	1,00	1,00	0,95
	0,60	1,00	0,95	0,95	0,95	0,90
	0,70	0,90	0,90	0,90	0,90	0,85
	0,80	0,95	0,90	0,85	0,85	0,80

2) Panouri cu placaj rezistent la umiditate (cu tegofilm). Placajul rezistent la umiditate prezintă avantaje deosebite în raport cu celelalte materiale utilizate la confecționarea panourilor.

Astfel, rezistă în bune condiții la acțiunea umidității betonului sau a mediului exterior, este rezistent la efectele vibrării betonului, (nedeformabil) se decofrează ușor (întrucît betonul aderă foarte puțin la placaj), asigură betonului o suprafață netedă după decofrare (fiind posibilă deci reducerea grosimii stratului de tencuială sau chiar eliminarea lui), permite realizarea unui panou ușor (deci manipulare

și montare lesnicioase) și conduce la o reducere importantă a consumului de cherestea de rășinoase.

Panoul este alcătuit dintr-o *foaie de placaj de exterior* tip F în grosime de 8—15 mm prinsă de un schelet de cherestea de rășinoase prin intermediul unor șuruburi de lemn (5×50 mm) cu capetele îngropate.

Placajul este acoperit cu un film de bachelită care îl protejează împotriva acțiunii umidității, iar scheletul de lemn (din cherestea de rășinoase de calitate IV) este uns în prealabil cu o soluție parafinoasă având compoziția : 20—25% parafină, 1,5—2% săpun și 72—78% apă.

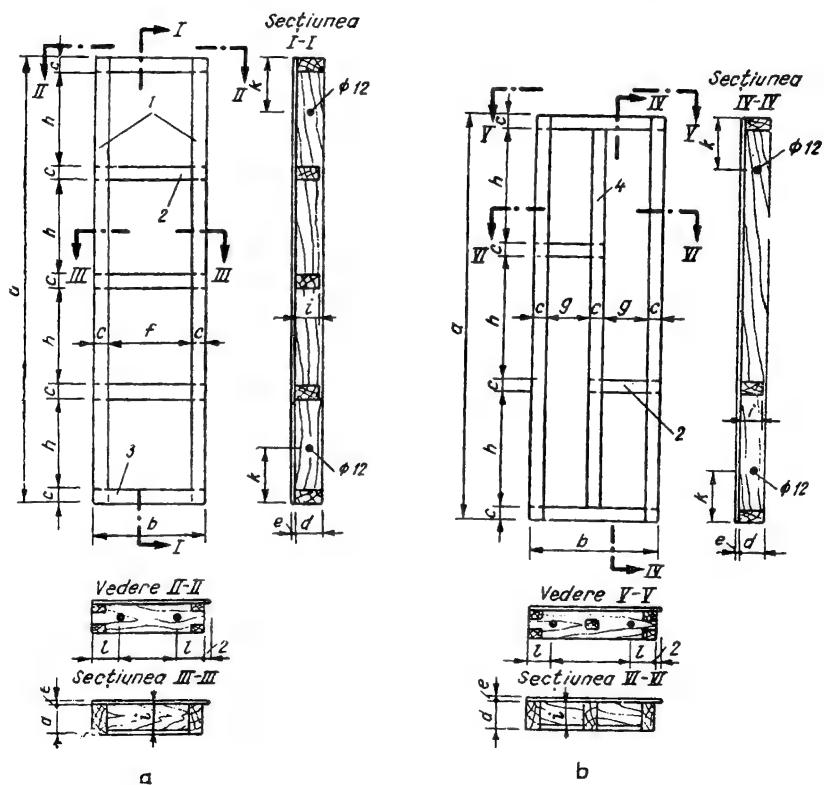


Fig. 219. Panouri pentru cofraje cu placaj tip F pentru pereți și planșee la construcții industriale :

a — panou cu nervuri marginale; b — panou cu nervuri marginale și intermediare; 1 — nervuri marginale; 2 — chingă; 3 — traversă; 4 — nervură intermediară.

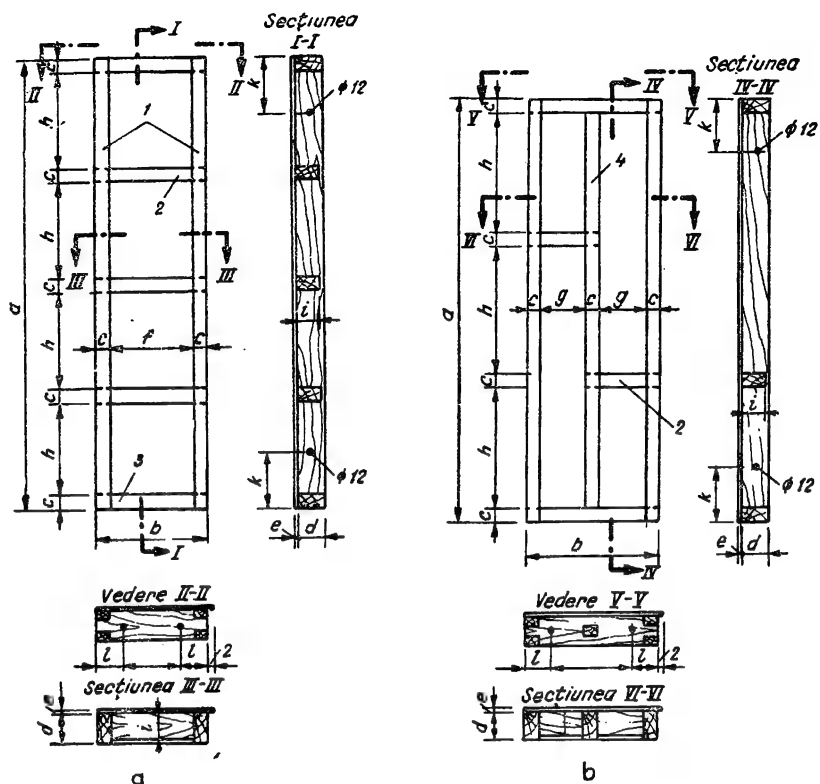


Fig. 220. Panouri pentru cofraje cu placaj tip F pentru stâlpi și grinzi la construcții industriale :

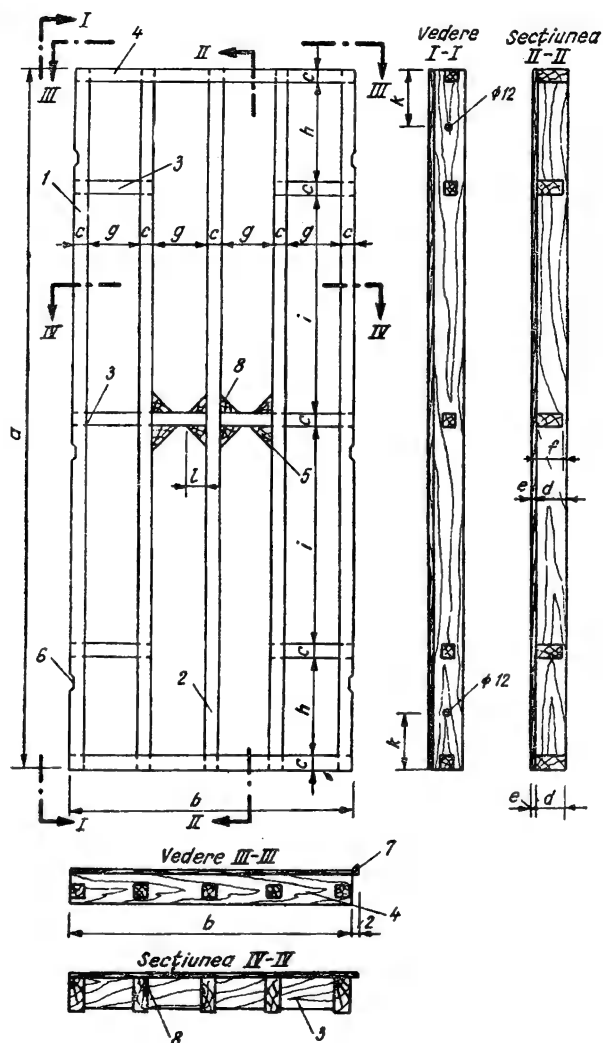
a — panou cu nervuri marginale; b — panou cu nervuri marginale și intermediare;  
 1 — nervuri marginale; 2 — chingă; 3 — traversă; 4 — nervură intermediară.

Pentru construcțiile industriale se folosesc panourile din figurile 219 și 220.

Panourile pentru pereți și planșee se confecționează de tipul denumit P, cu dimensiunile din tabelul 24 și cu caracteristicile tehnice din tabelul 25.

Panourile pentru stâlpi și grinzi se confecționează de tipul denumit G, cu dimensiunile din tabelul 26 și cu caracteristicile tehnice din tabelul 27.

Pentru construcții civile se folosesc panourile din figurile 221, 222 și 223.



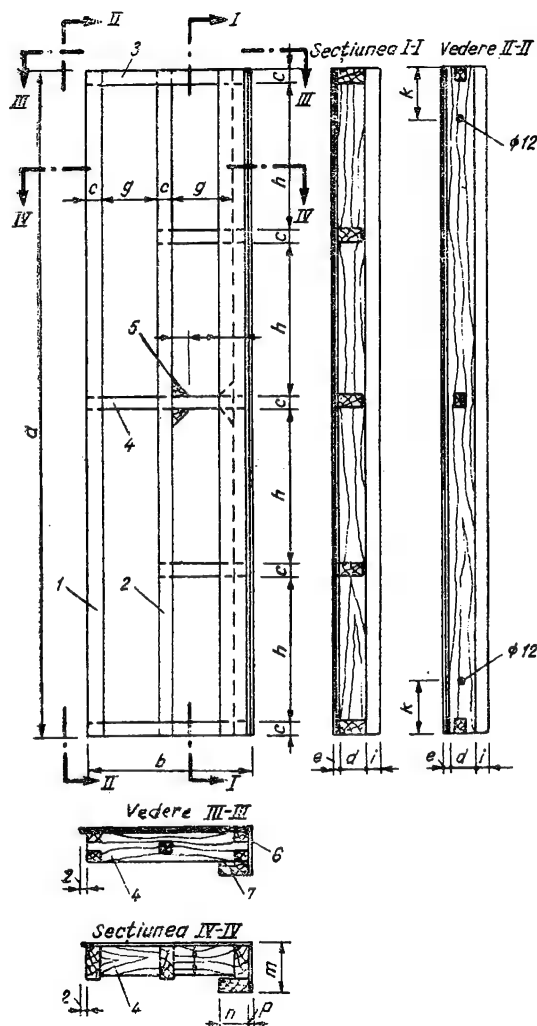


Fig. 222. Panou cu placaj tip F pentru colțuri:  
 1 — nervură marginală; 2 — nervură intermediară;  
 3 — traversă; 4 — chingă; 5 — furură; 6 — panou de  
 colț; 7 — nervură de colț.

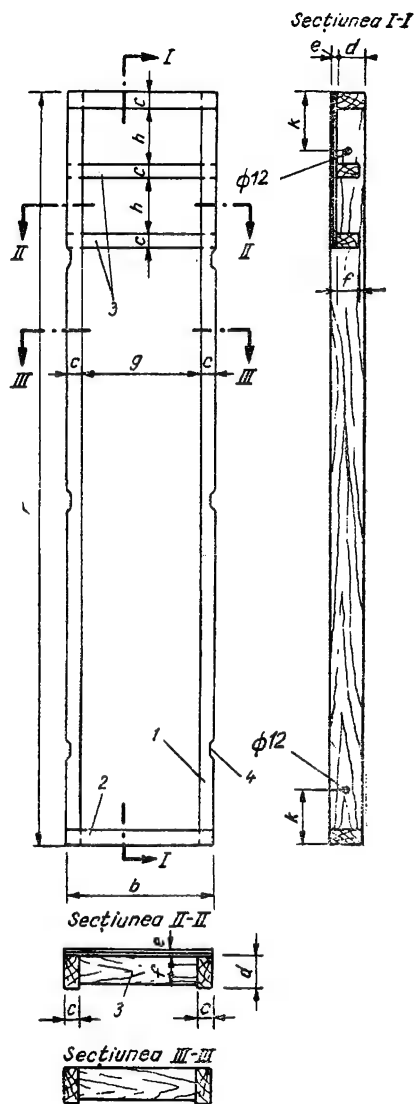


Fig. 223. Panou cu placaj tip F  
 pentru ușă:  
 1 — nervură marginală; 2 — traversă;  
 3 — chingă; 4 — chertare pentru buloane  
 de stringere.

Tabelul 2

## Dimensiunile panourilor de cofraj de tip P

Tipul	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
P <sub>1</sub>	1 600	400				305,00	—	345,00			
P <sub>2</sub>	1 600	500				—	180,50	471,50			
P <sub>3</sub>	1 600	600				—	230,50	345,00			
P' <sub>1</sub>	2 000	400	44	92	8	305,00	—	345,00	90,00	200,00	96,50
P' <sub>2</sub>	2 000	500				—	180,50	345,00			
P' <sub>3</sub>	2 000	600				—	230,50	345,00			

Tabelul 25

## Caracteristicile tehnice ale panourilor de cofraj de tip P

Tipul	Consumul de :				Greutatea kg/buc	Numărul de refolosiri	Pierdere la o refolosire m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	Sarcina capabilă kgf/m <sup>2</sup>
	Lemn ecarisat, m <sup>3</sup>	Placaj m <sup>3</sup>	Cuie kg	Șuruburi buc.				
P <sub>1</sub>	0,0287	0,0054	0,100	44	20			
P <sub>2</sub>	0,0304	0,0065	0,100	44	23			
P <sub>3</sub>	0,03188	0,0077	0,100	52	25			
P' <sub>1</sub>	0,03072	0,0067	0,100	44	24	25	0,0015	
P' <sub>2</sub>	0,03878	0,0084	0,100	44	26			
P' <sub>3</sub>	0,04076	0,0100	0,160	60	30			

Tabelul 26

## Dimensiunile panourilor de cofraj de tip G

Tipul	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
G <sub>1</sub>	1 250	300				205,00	—	554,00			
G <sub>2</sub>	1 250	400				—	150,00	355,00			
G <sub>3</sub>	1 250	500				—	180,50	354,50			
G' <sub>1</sub>	2 000	300	44	85	15	205,00	—	594,00	83,00	200,00	96,50
G' <sub>2</sub>	2 000	400				—	130,50	345,00			
G' <sub>3</sub>	2 000	500				—	180,50	345,00			



Tabelul 27

## Caracteristicile tehnice ale panourilor de cofraj de tip G

Tipul	Consumul de:				Greutatea kg/buc.	Numărul de refolosiri	Pierdere la o refolosire, m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	Sarcina capabilă kgf/m <sup>2</sup>
	Lemn ecarisat, m <sup>3</sup>	Placaj, m <sup>2</sup>	Cuile kg	Șuruburi buc.				
G <sub>1</sub>	0,01633	0,00549		44	18			
G <sub>2</sub>	0,02424	0,0075		44	24			
G <sub>3</sub>	0,02520	0,0094		44	28			
G <sub>1</sub> '	0,02496	0,0093	0,100	44	26	25	0,0015	600 kgf/m <sup>2</sup> cu distanța între sprijiniri de 80 cm
G <sub>2</sub> '	0,03592	0,01177		55	35			
G <sub>3</sub> '	0,03878	0,0158		55	43			

Panourile pentru pereți se confecționează cu dimensiunile din tabelul 28 și cu caracteristicile tehnice din tabelul 29.

Panourile pentru planșee se confecționează cu dimensiunile din tabelul 30 și cu caracteristicile tehnice din tabelul 31.


Tabelul 28

## Dimensiunile panourilor de cofraj de tip F pentru pereți

Tipul	a	b	c	d	e	f	g	h	t	k	l
F 15—250×100		995					194,00	344	786		60
F 15—250× 60		595					225,50	576	576		60
F 15—250× 50	2 480	495	44	85	15	83	405,00	362	—	200	—
F 15—250× 40		395					305,00	362	—		—

Tabelul 29

## Caracteristicile tehnice ale panourilor de cofraj de tip F pentru pereți

Tipul	Consumul de:				Greutatea kg/buc.	Numărul de refolosiri	Pierdere la o refolosire m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	Distanța între moaze-grinzi cm
	Lemn ecarisat m <sup>3</sup>	Placaj m <sup>2</sup>	Cuile kg	Șuruburi buc.				
F 15—250×100	0,0842	0,0375	0,100	60	55,40		0,0019	Planșeu
F 15—250× 60	0,0474	0,0225	0,100	52	44,00	25	0,0019	
F 15—250× 50	0,0432	0,0189	0,020	44	40,50		0,0019	
F 15—250× 40	0,0545	0,0150	0,020	56	44,00		0,0028	
								Pardoseală

Tabelul 30

## Dimensiunile panourilor de cofraj de tip F pentru planșee

Tipul	a	b	c	d	e	f	g	h	k
F 8—200× 100		995				90	272,00	473	
F 8—200× 60		595				—	230,50	—	
F 8—200× 50	1 990	495	44	92	8	—	180,50	—	200
F 8—200× 40		395				90	305,00	345	

Tabelul 31

## Caracteristicile tehnice ale panourilor de cofraj de tip F pentru planșee

Tipul	Consumul de:				Greutatea kg/buc.	Numărul de refolosiri	Pierdere la o refo- losire m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
	Lemn eca- risat, m <sup>3</sup>	Placaj, m <sup>3</sup>	Cuie kg	Șuru- buri buc.			
F 8—200×100	0,0628	0,0176	0,02	54	49,00	25	0,0016
F 8—200× 60	0,0365	0,0096	0,02	35	30,00		0,0015
F 8—200× 50	0,0350	0,0080	0,02	35	26,00		0,0017
F 8—200× 40	0,0324	0,0060	0,02	42	24,00		0,0019

Tabelul 32

## Dimensiunile panourilor de cofraj de tip F pentru colțuri

Tipul	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	p
F 15—250×60+15	2480	595					221,50	565			60			
F 15—250×50+15	2480	495	44	85	15	83	405,00	362	50	200	—	135	92	8
F 15—250×40+15	2480	395					297,00	362			—			

În tabelul 32 sînt indicate dimensiunile panourilor pentru colțuri, iar în tabelul 33 caracteristicile tehnice respective.

Panourile pentru uși au dimensiunile din tabelul 34 și caracteristicile tehnice din tabelul 35.

Tabelul 33

Caracteristicile tehnice ale panourilor de cofraj de tip F pentru colțuri

Tipul	Consumul de :				Greutate kg/buc.	Numărul de refolosiri	Pierdere la o refolosire	Distanța maximă între moaze
	Lemn ecarlisat m³	Placaj m²	Cuie kg	Șuruburi buc.				
F 15—250×60+15	0,0618	0,0255	0,08	78	50			
F 15—250×50+15	0,0583	0,0217	0,08	76	51	12	0,005	80 cm
F 15—250×40+15	0,0475	0,0180	0,08	78	42			

Tabelul 34

Dimensiunile panourilor pentru uși

a	b	c	d	e	f	g	h	k
2 480	495	44	85	15	83	407	174	200

Tabelul 35

Caracteristicile tehnice ale panourilor pentru uși

Consumul de :				Greutatea kg/buc.	Numărul de refolosiri	Pierdere la o refolosire m³/m²	Distanța maximă între moaze, cm
Lemn ecarlisat m³	Placaj m²	Cuie kg	Șuruburi buc.				
0,0363	0,0038	0,02	19	20	25	0,0013	80

3) Panouri din placaj cu ramă metalică. Pentru economisirea materialului lemnos și mărirea numărului de re folosiri se utilizează ca structură rame metalice (fig. 224), care asigură panourilor o mai bună rezistență, obținându-se în același timp supra fețe plane de beton.

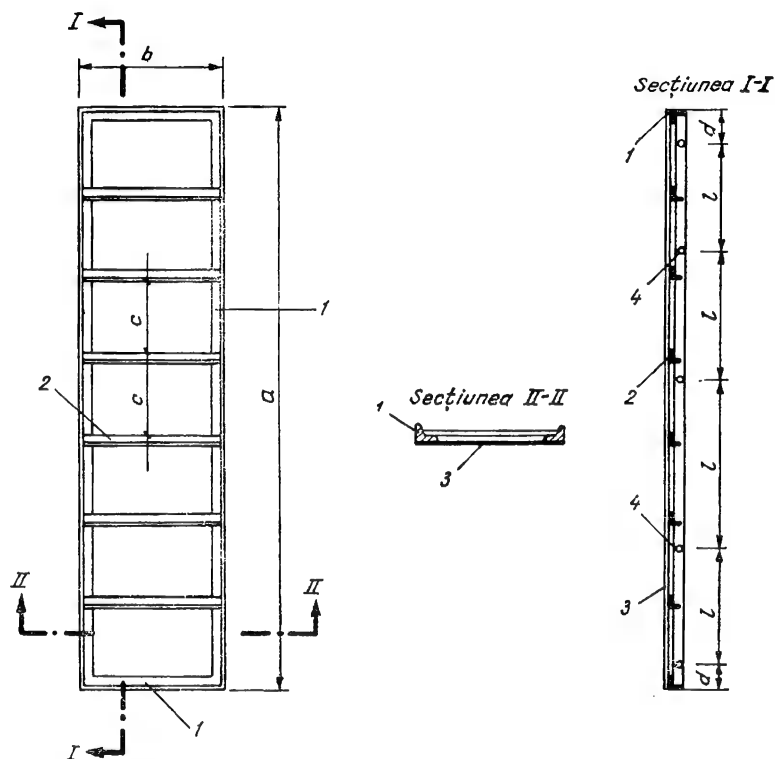


Fig. 224. Panou din placaj tip F cu ramă metalică :

1 — ramă din cornier L 40×40×5 mm; 2 — nervuri de rigidizare din cornier L 25×25×4 mm; 3 — placaj tip F; 4 — găuri Ø 14 mm pentru piesele de prindere.

Tabelul 36

Dimensiunile panourilor de cofraj din placaj cu rama metalică

Tipul	a	b	c	d	e
1	2 000	300			
2	1 750	400	250	100	450
3	1 500	500			

Materialele folosite sînt : tabla sau oțelul profilat din oțel carbon obișnuit și placajul tip F de 8 mm grosime.

Panourile se confecționează în 3 tipuri (tabelul 36), a căror greutate variază între 14,50 și 25,50 kg.

Asamblarea panourilor se face cu ajutorul unor piese de prindere, alcătuite dintr-o clemă sudată de un mîner metalic (fig. 225), prevăzută cu asigurător de poziție.

Numărul de refolosiri pentru panou este de 25 ori, iar pentru ramă, minimum 100 de ori, ceea ce reprezintă totuși din punct de vedere al uzurii morale, un dezavantaj a ramelor metalice față de placajul tip F.

Sustinerile panourilor se așază la o distanță de 70 cm.

Panourile montate pot suporta o sarcină capabilă de 650 kgf/m<sup>2</sup>.

4) **Panouri metalice.** Panourile metalice se folosesc la executarea pereților și planșelor de beton turnat monolit.

Se montează și se demontează într-un timp scurt, obținîndu-se totodată suprafețe netede și plane.

Panourile ca și dispozitivele de asamblare se confecționează pe cale industrială și au avantajul că respectă toleranțele dimensionale, sînt rezistente la încărcări și uzură, iar numărul de refolosiri se poate considera de minimum 100.

Astfel de panouri au fost folosite cu rezultate tehnice și economice foarte bune la executarea unor clădiri de locuințe, hoteluri și spitale.

În figura 226 este arătat un panou de cofraj metalic pentru pereți, tip „Carpați”, prevăzut cu țevi cu secțiunea pătrată pentru încălzirea cofrajului pe timp friguros.

Tabla decapată de 3 mm grosime are fața perfect netedă și este sudată pe țevile pătrate și rama din profil cornier.

Ansamblul astfel alcătuit este întărit cu trei profiluri U sudate în poziție orizontală de registrul țevilor pătrate de încălzire.

Pe cele trei profiluri U se fixează cu șuruburi contraforții metalici respectivi așezați la distanța de 1,00—1,50 m unul de celălalt, care rigidizează și sprijină panoul în timpul montării și turnării betonului.

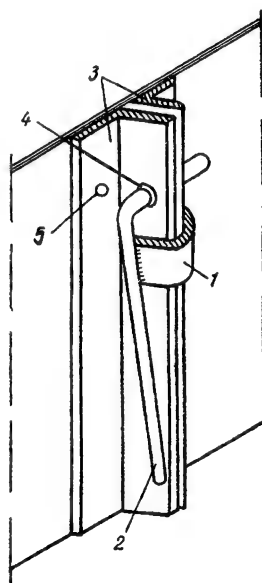


Fig. 225. Piesă de prindere a panourilor cu rame metalice :

1 — clemă; 2 — mîner  $\varnothing$  12 mm; 3 — ramele panourilor care se assemblează; 4 — gaură  $\varnothing$  14 mm; 5 — nit pentru prinderea placajului.

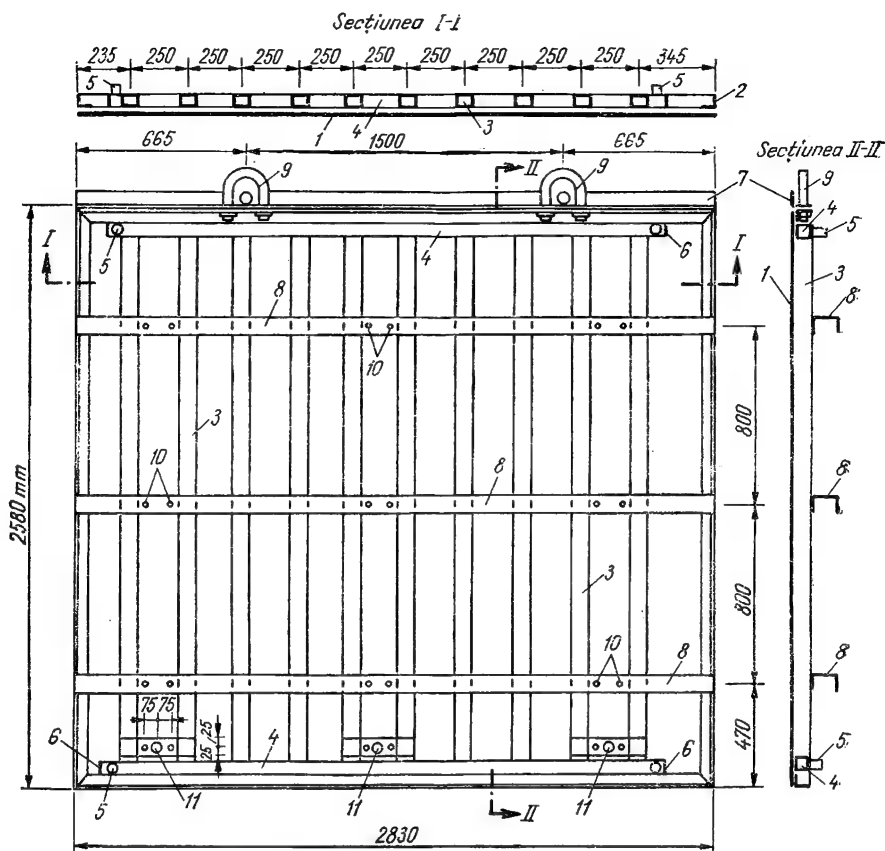


Fig. 226. Panou de cofraj metalic pentru pereți :

1 — tablă decapată de 3 mm grosime; 2 — ramă din profil cornier; 3 — țevi radiatoare cu secțiunea pătrată; 4 — țevă colectoare cu secțiunea pătrată; 5 — ștuțuri pentru racorduri cu apă caldă; 6 — capace pentru închiderea țevilor; 7 — grindă de agățare din profil cornier; 8 — grinzi de consolidare din profile U; 9 — bride (urechi)  $\varnothing 25$  mm pentru manipularea panoului; 10 — găuri pentru fixarea contraforților de panou; 11 — găuri pentru trecerea șuruburilor care strâng contraforții.

Contraforții (fig. 227) sînt executați dintr-o ramă din țevi cu secțiune pătrată contravîntuită cu profile corniere.

La partea de sus a ramei se montează podina din grătare metalice care asigură circulația muncitorilor în lungul panourilor în timpul turnării betonului.

Pe contraforți, la partea de sus și jos, sînt sudate ștuțuri din țevă cu secțiune pătrată prin care se introduc buloanele de strîngere a panourilor după montarea lor.

Fiecare contrafort este prevăzut cu cite o talpă de un dispozitiv filetat cu miner. Prin manevrarea minerului se reglează poziția verticală a panoului în timpul montării. De asemenea, la decofrare, prin slăbirea sprijinirii tălpii se obține înclinarea panoului și decă desprinderea acestuia de fața betonului.

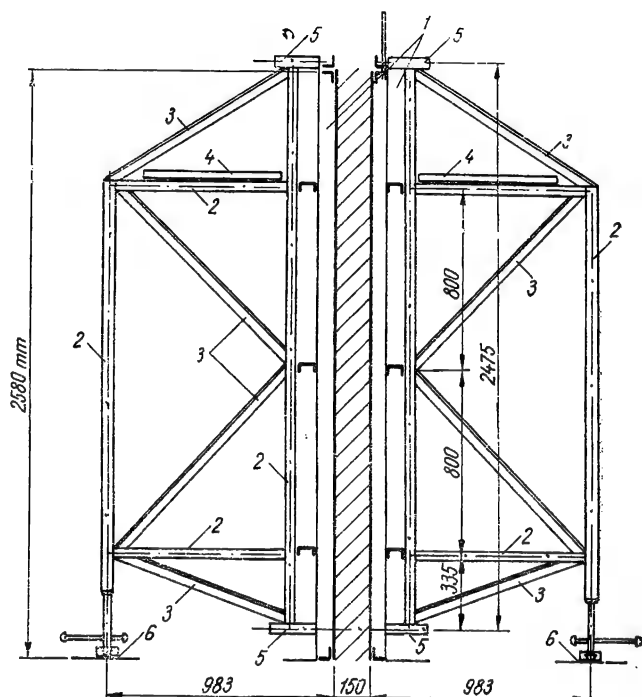


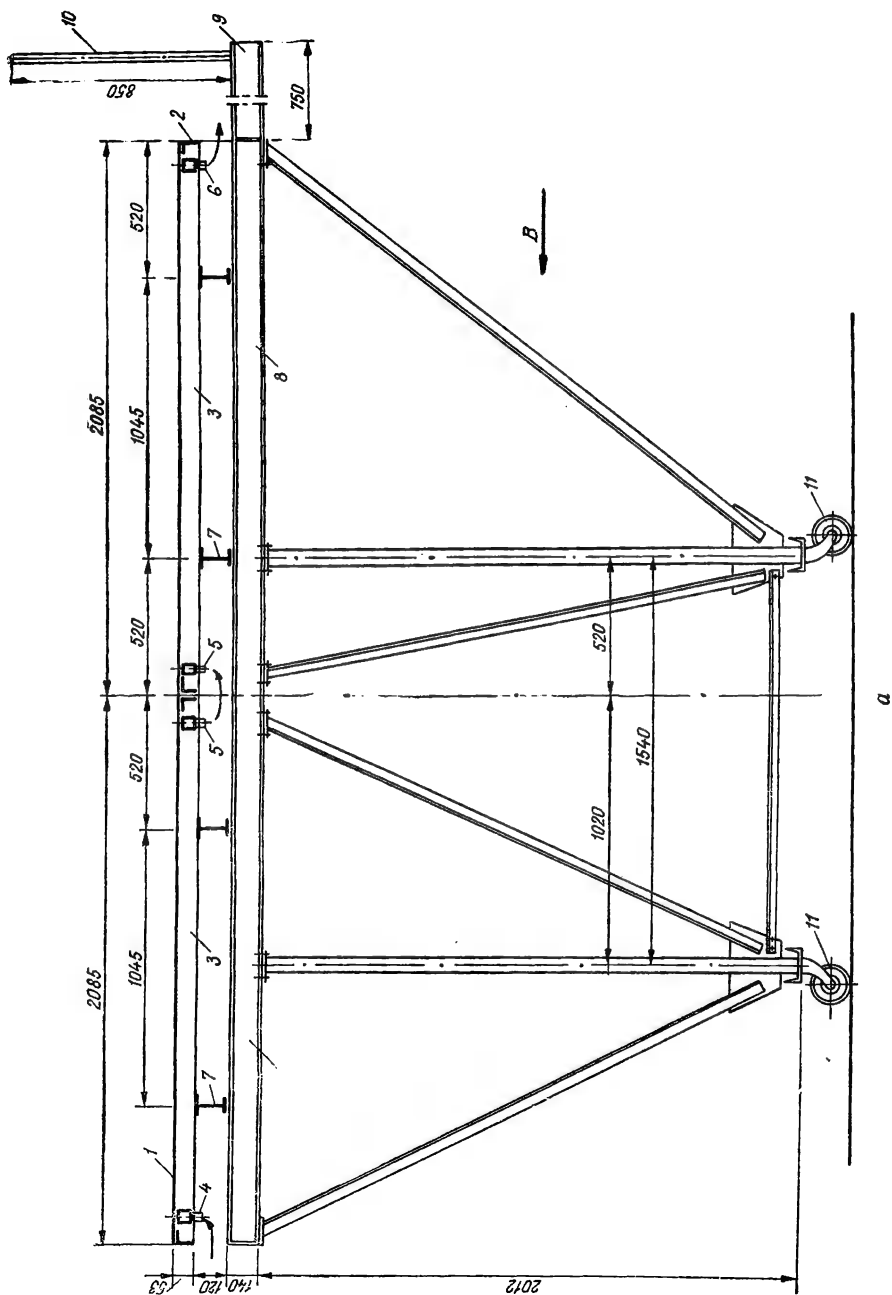
Fig. 227. Contraforți metalici montați pe panou :

1 — panouri metalice pentru perete; 2 — ramele contrafortului din țevă cu secțiunea pătrată; 3 — contrafișe din corniere; 4 — grătare metalice; 5 — ștuțuri din țevă cu secțiune pătrată pentru trecerea buloanelor de strângere a panourilor; 6 — tălpi cu dispozitive filetate pentru reglarea poziției verticale a panoului.

Pentru manevrare sînt prevăzute două bride (urechi), din oțel beton  $\Phi$  25 mm, fixate la partea de sus a panoului prin intermediul unei grinzi din profil cornier.

Greutatea unui astfel de panou, exclusiv contraforții, este de circa 430 kg.

În figura 228 sînt arătate două panouri de planșeu asamblate pe o singură capră. Ca și panourile de perete sînt prevăzute cu țevi cu secțiunea pătrată pentru încălzirea cofrajului pe timp friguros.





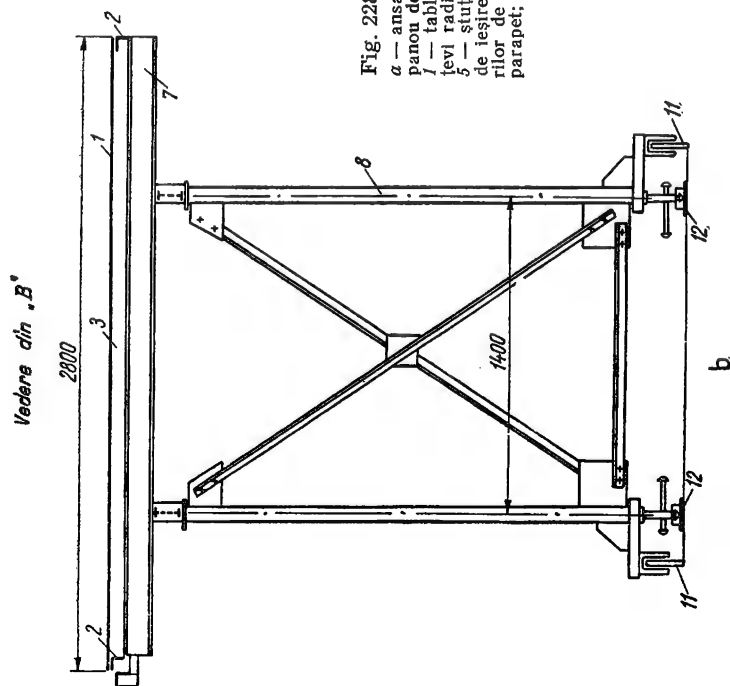


Fig. 228. Panouri din cofraje metalice pe capre pentru planșee :

*a* — ansamblu de două panouri de planșeu montate pe o capră metalică; *b* — panou de margine prevăzut cu balustradă; *c* — vedere laterală a panoului; *1* — tablă decupată de 3 mm grosime; *2* — rame din profil cornier; *3* — țevi radiatoroare cu secțiune pătrată; *4* — ștuț pentru intrarea apei calde; *5* — stuturi de trecere a apei calde dintr-un panou în celălalt; *6* — ștuț de ieșire a apei calde; *7* — grinzi din profile *1* pentru susținerea panourilor de planșeu; *8* — capra metalică; *9* — grindă suport-balcon; *10* — parapet; *11* — roți orientabile; *12* — tălpi cu dispozitiv filetat pentru reglarea înălțimii și nivelului panourilor.

Fiecare panou se sprijină pe cîte două grinzi cu profil *I*, care la rîndul lor se fixează pe cele două grinzi, de același profil, ale caprei.

Capra este alcătuită din montanți din țevi cu secțiune pătrată și contravînturi din profile corniere, construcție asemănătoare cu cea a contraforților.

Caprele cu panourile marginale sînt prevăzute cu grinzi în consolă sub formă de balcon pe care se montează parapetul. Peste aceste grinzi se așază fie grătare, fie podine din dulapi.

Sprijinirea caprelor se face, la montare și demontare, pe roți orientabile, iar în timpul turnării pe tălpi cu dispozitive filetate, cu care se poate regla înălțimea și nivelul panourilor.

La decofrare, prin manevrarea dispozitivului filetat, se coboară panoul din poziția de turnare a betonului, eliberînd astfel ansamblul panou-capră, care poate fi manevrat și evacuat din încăpere.

Manevrarea se face cu ajutorul unei gheare metalice dirijată de o macara turn.

Panourile, atît cele de perete cît și cele de planșeu, nu sînt încă tipizate.

Dimensiunile acestora sînt astfel alese ca să rezulte un număr cît mai mic de tipuri, ținînd seamă de împărțirea și dimensiunile încăperilor.

Greutatea unui panou de perete poate fi cuprinsă între 400 și 600 kg, iar a celui de planșeu între 600 și 800 kg. Greutatea unei capre de susținere a panourilor de planșeu este de circa 400 kg.

Pentru asigurarea unei decofrări ușoare și evitarea aderării betonului pe fața panoului, aceasta se unge cu o emulsie de ulei PE 1 cu apă în proporție de 1 : 4. Ungerea se face manual, cu bidineaua sau pensula, sau mecanizat cu vermorelul sau cu pistolul pulverizator. Consumul specific de emulsie este de 0,200 kg/m.<sup>2</sup>.

Folosirea uleiului emulsionabil PE 1 prezintă avantajul formării unei pelicule pe suprafața panoului, care împiedică aderarea betonului de metal și nu influențează asupra finisajelor aplicate suprafeței betonului.

**b. Elemente de solidarizare, asamblare și montaj pentru panourile de cofraje.** Aceste elemente se confecționează din lemn sau din oțel. Din punct de vedere al refolosirii se deosebesc în : elemente obișnuite confecționate pe șantier și elemente demontabile de inventar.

În cele ce urmează vor fi descrise cele mai uzuale din aceste elemente.

1) **Pene de nivelare** (fig. 229). Se execută pe șantier din lemn de brad și se folosesc pentru fixarea la cotă a panourilor de cofraj.

Fixarea se face prin așezarea penelor sub panoul de cofraj (fig. 230).

Greutatea unei pene este de 1,50 kg și poate fi refolosită de 15 ori.

2) Distanțieri. Se confecționează de două tipuri, tipul I din ceramică și tipul II din beton (fig. 231).

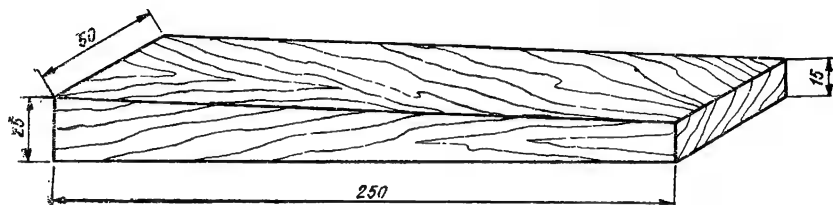


Fig. 229. Pană de nivelare din lemn.

Fig. 230. Montarea penelor de nivelare :

1 — panou de cofraj; 2 — pene de nivelare;  
3 — scindură de trasare.

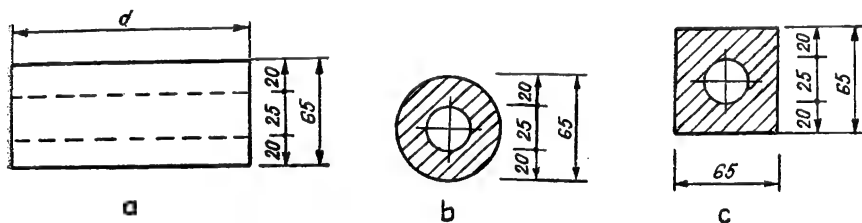
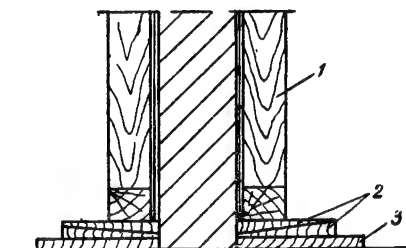


Fig. 231. Distanțieri :

a — vedere; b — secțiune tip I; c — secțiune tip II.

Se întrebuițează la asamblarea panourilor de cofraj a pereților în scopul menținerii acestora la distanța corespunzătoare peretelui ( $d=12, 14$  sau  $15$  cm).

Distanțierul de tipul I are greutatea de 0,75 kg, iar cel de tipul II 1,65 kg.

Fixarea se face cu ajutorul bulonului cu tijă (fig. 232).

3) Bulonul cu tijă (fig. 233). Este confecționat dintr-o bară de oțel  $\Phi$  16 mm, avînd un capăt îndoit sub formă de mîner iar celălalt, filetat. Fiecare capăt al bulonului este prevăzut cu cîte o șaibă în formă de U iar capătul filetat cu o piuliță hexagonală.

Greutatea bulonului este de 3,10 kg, iar numărul de refolosiri 100.

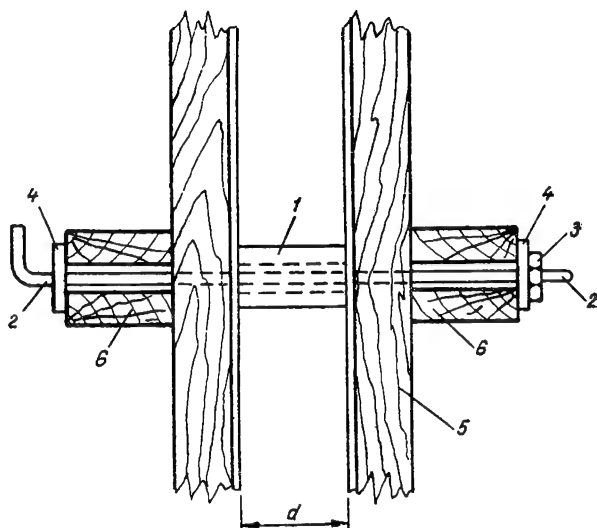


Fig. 232. Montarea distanțierului între două panouri de cofraj pentru pereți :

1 — distanțier; 2 — bulon cu tijă; 3 — piuliță de strîngere;  
4 — șaibe; 5 — panou de cofraj; 6 — moaze de strîngere.

4) Moaze din lemn (fig. 234). Se execută în atelierele de șantier din dulapi de brad de 38 mm grosime.

Se întrebuintează la asamblarea panourilor de cofraj pentru pereții cu grosimea pînă la 15 cm în scopul preluării împingerii betonului. Se fixează cu bulonul cu tijă din fig. 233. Dimensiunile sînt date în tabelul 37.

Dimensiunile moazelor de lemn

Tabelul 37

a mm	b mm	c mm	Fururi		
			d mm	e mm	f mm
1 000—4 000	150	38	22	50	500

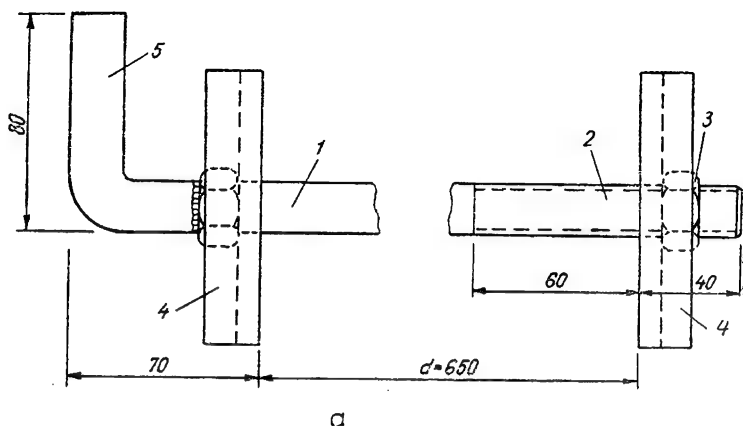


Fig. 233. Bulon cu tijă :

a — vedere bulon; b — șaiba de stringere;  
 1 — bulon; 2 — tijă filetată; 3 — piuliță;  
 4 — șaibe; 5 — mâner de rotire a bulonului.

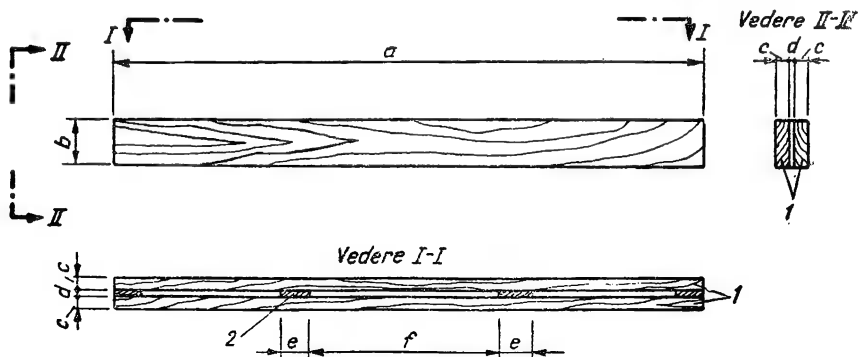
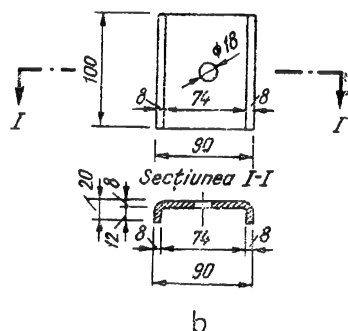


Fig. 234. Moază din lemn :

1 — dulapi de 38 mm grosime; 2 — moază.

Greutatea unei moaze este în funcție de lungimea ei, fiind cuprinsă între 7 și 28 kg/buc.

Se poate refolosi de circa 25 de ori.

5) Distanțieri chingă. Sînt de diferite tipuri și se confecționează din oțel rotund. Se întrebuintează la menținerea panourilor de cofraj la distanța corespunzătoare grosimii peretelui.

În figurile 235, 236, 237 și 238 sînt prezentați distanțierii folosiți uzual, iar în figurile 239, 240, 241 și 242 sînt arătate modurile cum aceștia se montează.

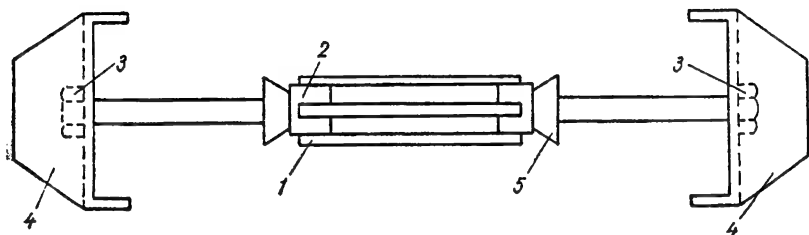


Fig. 235. Distanțier cu tirant și șurub :

1 — tirant din oțel-rotund  $\varnothing 8$  mm; 2 — piuliță pătrată; 3 — șurub hexagonal; 4 — șabă; 5 — șabă conică din oțel-rotund.

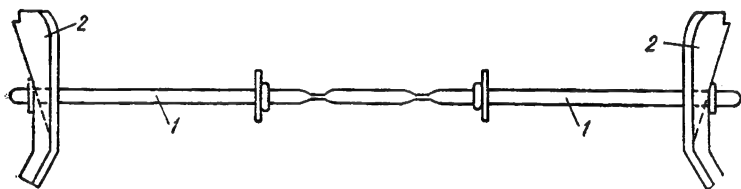


Fig. 236. Distanțier cu tirant și pană :

1 — tirant din oțel-rotund  $\varnothing 8$  mm; 2 — pană.

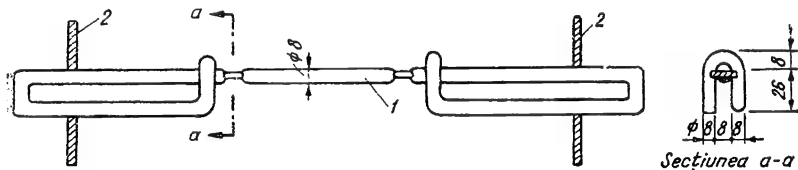


Fig. 237. Distanțier cu buclă și pană tip 1 :

1 — tirant din oțel-rotund  $\varnothing 8$  mm; 2 — șabă.

Distanțierii și piesele anexă pot fi refolosiți de circa 100 de ori.

6) Cleme (fig. 243). Se execută pe șantier din oțel-rotund  $\varnothing 18$  mm și se folosesc la asamblarea și menținerea alăturată a panourilor de cofraj pentru pereți (fig. 244).

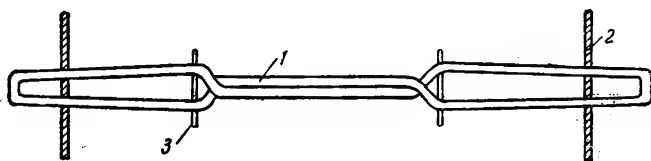


Fig. 238. Distanțier cu buclă și pană tip 2 :  
1 — tirant din oțel-rotund  $\varnothing 6$  mm; 2 — șaibă; 3 — șaibă specială.

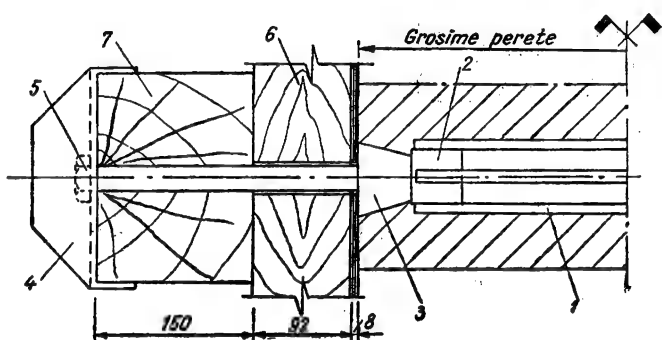


Fig. 239. Montarea distanțierului cu tirant și șurub :  
1 — tirant; 2 — piuliță pătrată; 3 — șaibă conică; 4 — șaibă; 5 — șurub hexagonal; 6 — panou de cofraj; 7 — moază.

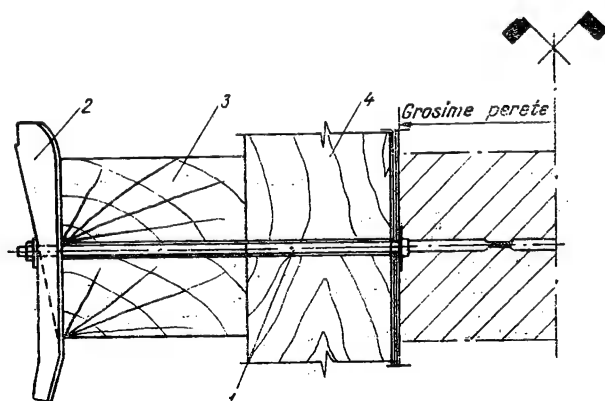


Fig. 240. Montarea distanțierului cu tirant și pană :  
1 — tirant; 2 — pană; 3 — moază; 4 — panou de cofraj.

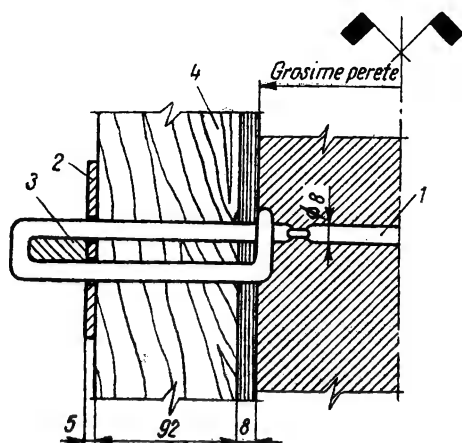


Fig. 241. Montarea distanțierului cu buclă și pană tip 1 :

1 — tirant; 2 — șaibă; 3 — pană; 4 — panou de cofraj.

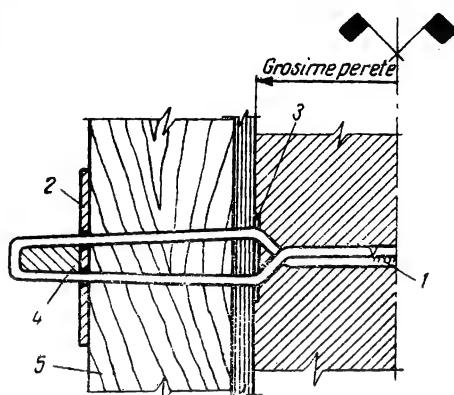


Fig. 242. Montarea distanțierului cu buclă și pană tip 2 :

1 — tirant; 2 — șaibă; 3 — șaibă specială; 4 — pană; 5 — panou de cofraj.

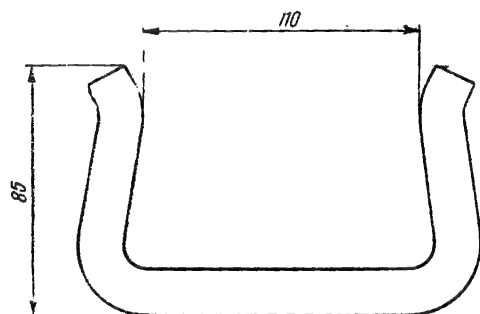


Fig. 243. Clemă de asamblare din oțel-rotund Ø 18 mm.

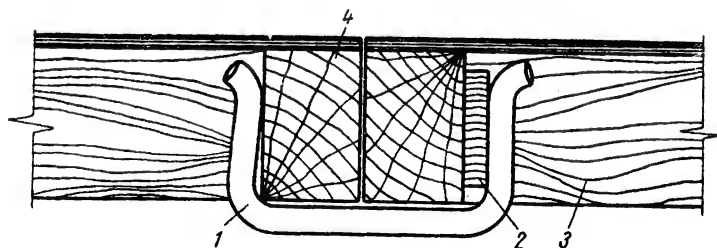


Fig. 244. Asamblarea a două panouri de cofraj cu clemă și pană :

1 — clemă; 2 — pană din lemn tare; 3 — panou de cofraj; 4 — ramele panourilor alăturate.



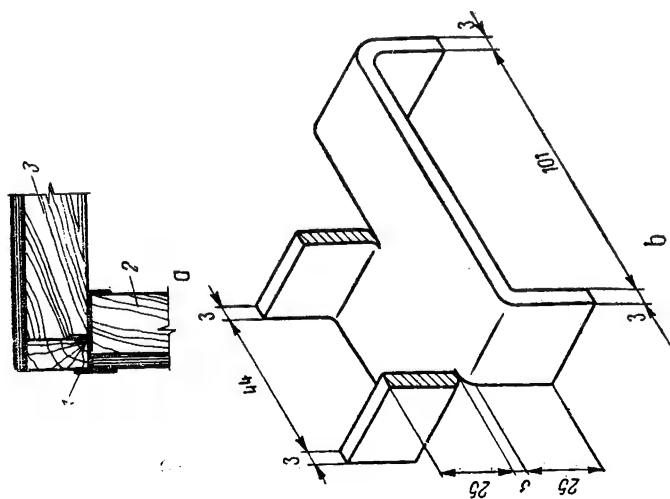


Fig. 245. Piesă de legătură de colț tip I :  
 a — detaliu de montare; b — vedere perspectivă; 1 —  
 piesă de legătură; 2 — panou de perete; 3 — panou  
 de placă.

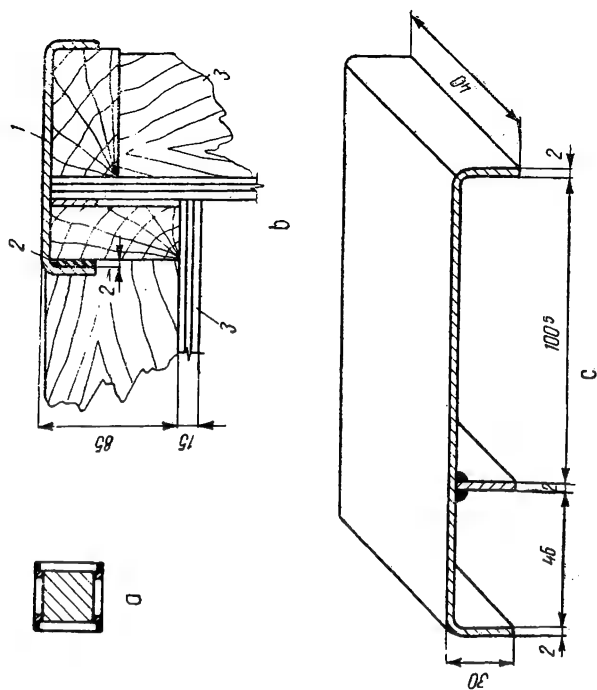


Fig. 246. Piesă de legătură de colț tip II :

a — secțiune prin stîlp; b — detaliu de montare; c — vedere perspectivă;  
 1 — piesă de legătură; 2 — cauciuc dur; 3 — panouri colț.

Se fixează cu ajutorul unor pene din lemn.

Greutatea unei cleme este de 0,62 kg, iar numărul de refolosiri de circa 100.

7) *Piese de legătură.* Sînt executate din oțel-lat în ateliere specializate, folosindu-se pe șantier pentru realizarea legăturii de colț dintre panourile de cofraj.

În figura 245 este arătată o piesă de legătură dintre panourile de cofraj ale planșeului și cele ale pereților, iar în figura 246 o piesă de legătură dintre panourile de cofraj ale stîlpilor.

Numărul de refolosiri ale acestor piese este de 100, iar greutatea lor de 0,20 kg pentru piesa din figura 245 și de 0,14 kg pentru aceea din figura 246.

8) *Presă metalică cu pană.* Se execută din oțel-lat și se întrebuințează la menținerea în același plan a panourilor de cofraj pentru perete, cu ramele panourilor de cofraj pentru planșee (fig. 247).

Numărul de refolosiri ale piesei este de 100, iar greutatea ei de 0,50 kg.

9) *Caloți (juguri, chingi).* Sînt elemente de solidarizare ale panourilor care alcătuiesc cofrajul stîlpilor și rareori ale grinzilor. Rolul lor este acela de a împiedica umflarea cofrajelor provocată de împingerea laterală dată de beton.

Ei se confecționează din lemn sau din oțel și din punct de vedere al refolosirii pot fi: obișnuiți (tradiționali) sau demontabili (de inventar).

*Caloți obișnuiți.* Se confecționează pe șantier, la fața locului, din scurtături de scîndură de rășinoase sau din manele așezate pe cele patru laturi ale tiparului și prinse între ele cu cuie sau legături de sîrmă. Scîndurile utilizate au grosimea de 2,4 cm și lățimea de 10—15 cm, iar manelele au diametrul de 6—8 cm, lungimea fiind în ambele cazuri în funcție de dimensiunile secțiunii transversale a stîlpului.

Pe șantiere, cele mai utilizate sisteme de caloți obișnuiți sînt următoarele :

— din scînduri, prinse transversal unele față de celelalte cu cîte trei cuie de 3,5×90 mm (fig. 248, a) ;

— din manele așezate pe două laturi și din scînduri pe celelalte două, prinse în cuie (fig. 248, b) ;

— din manele așezate pe toate laturile, prinse două cîte două cu sîrmă de oțel de  $\Phi$  3...  $\Phi$  5 mm răsucită în 2—3 fire (fig. 248, c).

*Caloți demontabili* (de inventar). Cei mai utilizați sînt caloți metalici întrucît aceștia elimină cu totul consumul de material lemnos, avînd în același timp și un grad de refolosire mult mai mare decît al celor de lemn.



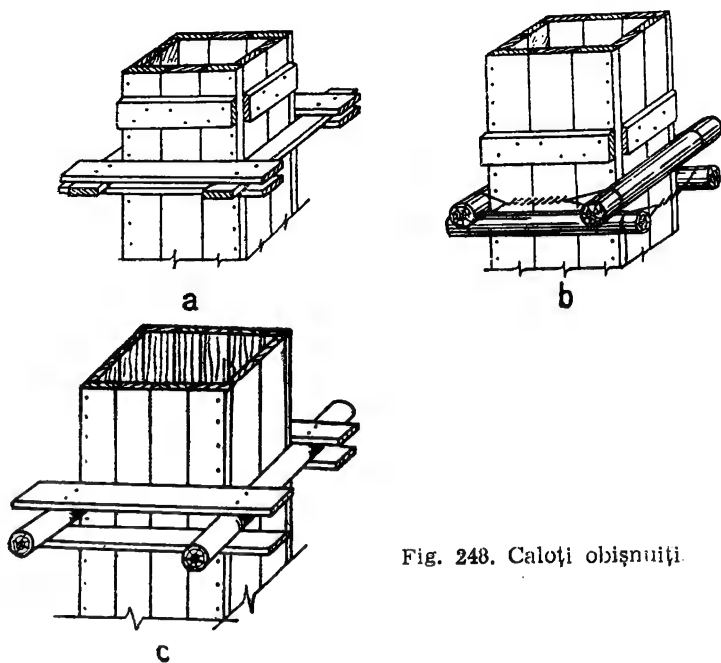


Fig. 248. Caloți obișnuiți.

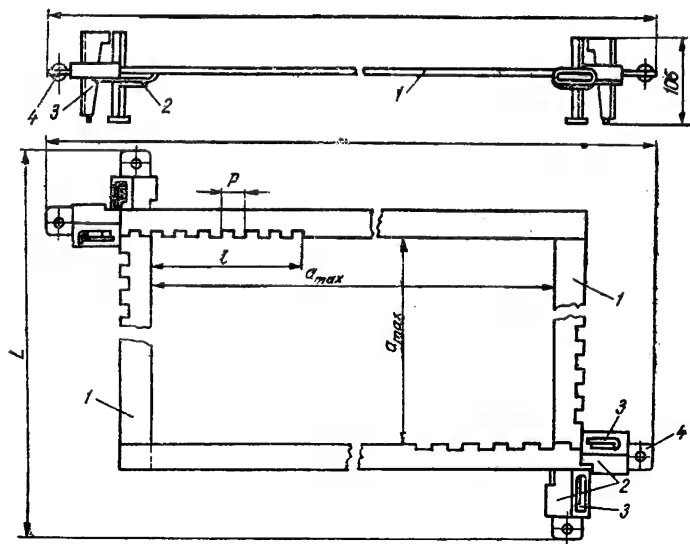


Fig. 249. Calot metalic (chingă) :  
1 — solțare; 2 — cursoare; 3 — pene; 4 — opritoare.

Pentru asamblarea și rigidizarea cofrajelor în vederea turnării stîlpilor din beton, se folosesc caloți (chingi) metalici de tipul celui din figura 249, care se confecționează în trei mărimi (tabelul 38).

Tabelul 38

Caracteristicile tehnice ale caloților metalici de inventar

Caracteristica	Mărimea		
	I	II	III
Dimensiunile chingii, în mm:			
— deschiderea maximă $a$	500	750	1 000
— lungimea reglabilă $l$	330	420	765
— pasul de reglare $p$	15	17	17
Dimensiunile de gabarit, în mm:			
— lungimea $L$	630	970	1 200
— înălțimea	105	105	105
Greutatea, în kg	4,5	10,3	—

10) Rame de montaj. Ramele de montaj sînt elemente de cofraj care servesc atît la fixarea bazei cofrajului stîlpului cît și la menținerea lui în poziția trasată în prealabil (fig. 250).

Rama de montaj este alcătuită din două cadre de scînduri. Cadrul inferior se fixează în cuie de diblurile montate în beton, dimensiunile golului delimitînd conturul secțiunii transversale a stîlpului de beton. Cadrul superior este fixat în cuie de cadrul inferior, iar dimensiunile golului acestuia sînt mai mari decît ale golului cadrului inferior cu două grosimi de scînduri în ambele direcții spre a permite așezarea cofrajului stîlpului în interiorul golului cadrului superior.

c. Elemente orizontale de susținere. Pentru susținerea cofrajului plăcilor și uneori și a panourilor de fund ale cofrajelor grinzilor, se utilizează elemente orizontale de susținere.

Ele sînt de două feluri: traverse și grinzi extensibile.

Traversele sînt confecționate din scînduri de rășinoase (de circa 10—15 cm lățime, 2,4 cm grosime și lungime corespunzătoare situației locale) așezate pe muchie pe scîndurile de susținere, care sînt fixate în cuie pe panourile laterale ale grinzilor (v. fig. 274 și 275). Gradul lor de refolosire este foarte

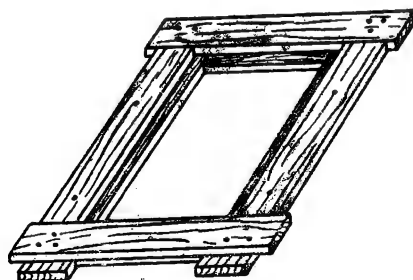


Fig. 250. Ramă de montaj.

Secțiunea I-I

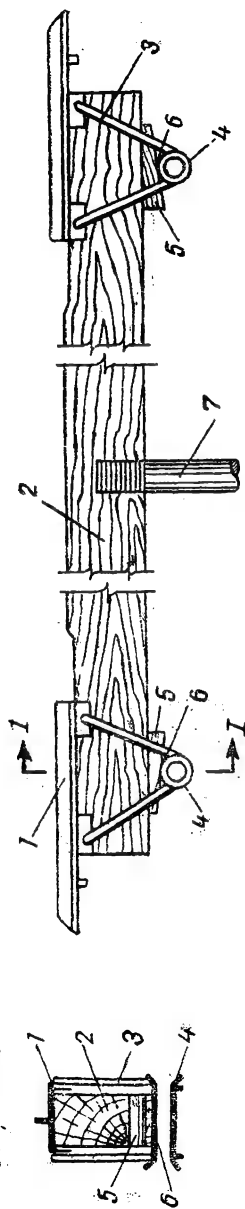
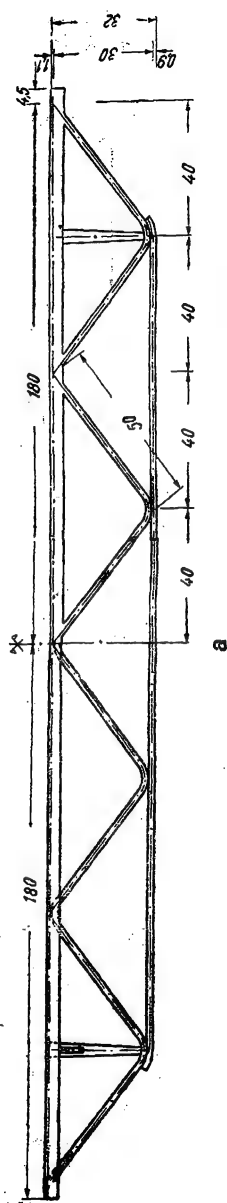
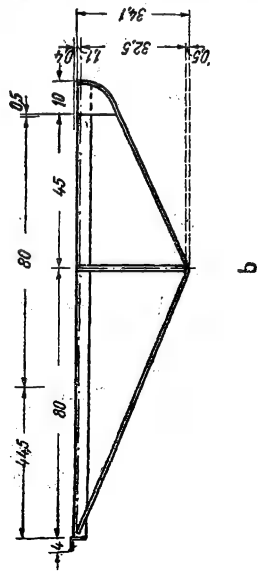


Fig. 251. Grindă extensibilă de lemn :

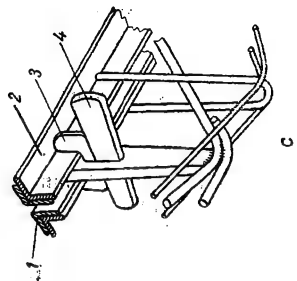
1 — papuc metalic; 2 — bride  $\varnothing 14$ ; 3 — țevă  $\varnothing 70$ ; 4 — pană de lemn de fag; 5 — pană de lemn de fag; 6 — plăcuță; 7 — pop.



a



b



c

Fig. 252. Grindă extensibilă metalică tip S.P.C. :

a — vederea grinzii; b — vedere și secțiune transversală prin prelungire; c — detaliu de fixare al prelungitorului; 1 — grindă; 2 — prelungitor; 3 — clemă; 4 — pană.

limitat și prezintă pierderi de material în cazul adaptării la alte cofraje (datorită tăierii la lungime etc.).

Grinzile extensibile sînt elemente orizontale de susținere, demontabile, cu caracter de inventar, cu un domeniu mai larg de utilizare decît cel al traverselor și cu un consum redus de material lemnos.

Aceste avantaje au contribuit la o largă răspîndire a grinzilor extensibile, în special pe șantierele de locuințe.

Primele tipuri de grinzi extensibile au fost confecționate din lemn, fiind alcătuite dintr-un dulap geluit de  $10 \times 12$  cm prevăzut la capete cu cîte un papuc metalic. Papucii metalici asigură atît lungimea grinzii cît și reținerea ei, conlucrarea între ele fiind realizată prin baterea unor pene din lemn de esență tare ca în fig. 251.

La acest sistem de grindă, lungimea (extensia) nu este mare (circa 30—40 cm), iar deschiderea este mică, ceea ce a condus la înlocuirea lui cu grinzi extensibile metalice, mult mai avantajoase.

Pe șantierele noastre de construcții se folosesc o serie de tipuri de grinzi metalice extensibile, confecționate din oțel-rotund și tablă de oțel, cu deschideri variabile, care pot susține încărcări determinate prin calcul. Numărul de refolosiri a unor astfel de grinzi este de aproximativ 200 ori.

În figura 252 se arată o grindă extensibilă tip S.P.C. (C.P.M.B.), alcătuită din : grindă principală, două prelungitoare și piesele de fixare.

Grinda principală este o grindă cu zăbrele, sudată, a cărei talpă superioară este confecționată din două corniere de  $40 \times 40 \times 4$  mm, iar diagonalele și talpa inferioară din oțel-beton  $\phi$  18 mm.

Prelungitoarele au talpa superioară alcătuită din două corniere de  $40 \times 60 \times 5$  mm, iar montantul și tiranții din oțel-beton  $\phi$  18 mm.

Piesa de fixare 4 este alcătuită dintr-o clemă și o pană care se montează în golul montantului grinzii principale. Prin baterea penei se fixează talpa superioară a prelungitorului de aceea a grinzii principale.

Aceste grinzi metalice nu pot prelua sarcini mai mari de  $800 \text{ kgf/m}^2$  și distanța la care se așază este în funcție de deschiderea grinzii și de încărcare (0,60—1,50 m).

La susținerea cofrajelor pentru planșee drepte, cu și fără grinzi sau nervuri, se folosesc grinzi extensibile de tipul celor arătate în figura 253.

Grindă este alcătuită dintr-un tronson principal, un tronson de prelungire și o pană de blocare. Se utilizează pentru deschideri de 1,80—3,00 m.

Greutatea grinzii este de circa 26 kg.

Pentru deschideri mai mari de 3,00 m se folosește grinda extensibilă din figura 254, alcătuită dintr-un tronson principal și un tronson de prelungire.

Tronsonul de prelungire culisează în cel principal mărinđ sau micșorinđ lungimea grinzii. Fixarea grinzii, extensibile la deschide-

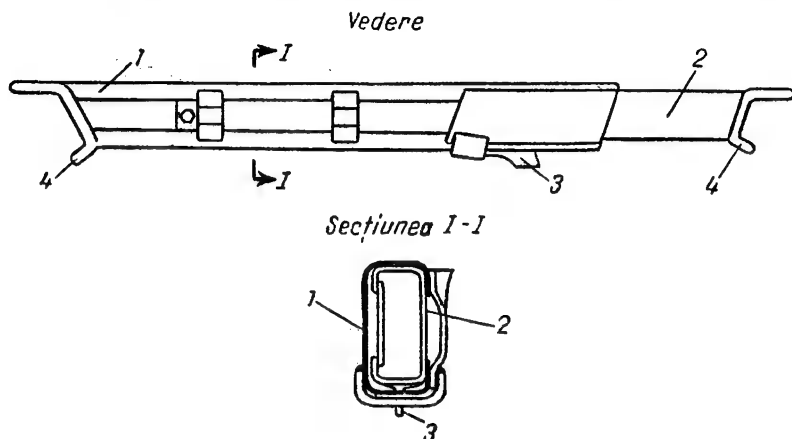


Fig. 253. Grindă extensibilă de 1,80—3,00 m :

1 — tronson principal; 2 — tronson de prelungire; 3 — pană de blocare; 4 — reazime.

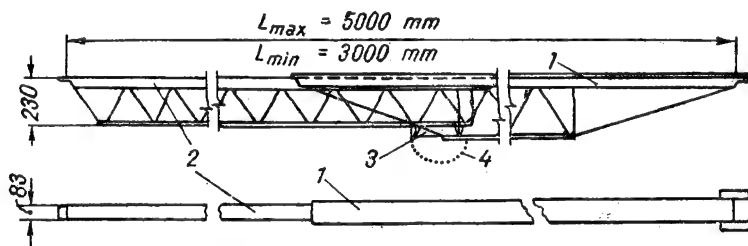


Fig. 254. Grindă extensibilă de 3,00—5,00 m :

1 — tronson principal; 2 — tronson de prelungire;  
3 — pană; 4 — lanț.

rea necesară se face cu ajutorul unei pene de strângere legată cu un lanț de tronsonul principal.

Greutatea unei grinzi este de 83 kg.

Pentru deschideri mai mari se folosesc grinzi telescopice, (figura 255) a căror deschidere este cuprinsă între 6,00 și 9,00 m.

d. **Elemente verticale de susținere.** Sarcinile care acționează asupra elementelor orizontale de susținere (traverse sau grinzi exten-



sibile) sau asupra panourilor de fund ale cofrajelor grinzilor și nervurilor trebuie preluate și transmise la teren.

Elementele de cofraj care preiau aceste sarcini sînt verticale și poartă numele de popi. Popii pot fi de două feluri : ficși și reglabili (extensibili).

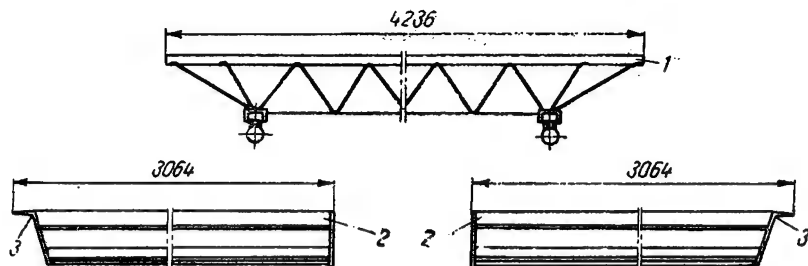


Fig. 255. Grinda telescopică de 6,00—9,00 m :  
1 — tronson de mijloc; 2 — tronson de capăt; 3 — reazeme.

Popii ficși sînt confecționați numai din lemn, iar cei de inventar atît din lemn cît și din metal.

Popii ficși sînt alcătuiți de obicei din manele cu diametrul la vîrf de 7—12 cm și lungimea corespunzătoare. La capătul superior al popului, într-un locaș cioplit pe o lungime de circa 1/3 din diametru, se fixează în cuie o bucată de scîndură pusă pe muchie (fig. 256, a), sau o bucată de scîndură sau de dulap așezat pe muchie și rigidizat cu două diagonale (figura 256, b) bătute în cuie.

În primul caz, popul se numește cruce și este folosit numai la susținerea traverselor, iar în cel de al doilea caz se numește pop cu contrafișe și este utilizat la susținerea cofrajului grinzilor. Popii reglabili (de inventar) au lungimea variabilă, ceea ce permite adaptarea lor în orice situație fără a mai fi nevoie de modificări sau adăugiri.

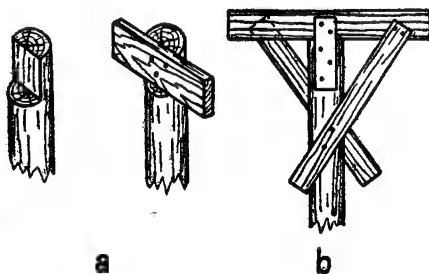


Fig. 256. Popii ficși :

În fig. 257 sînt prezentați popii reglabili cei mai utilizați pe șantierele noastre, atît din lemn (fig. 257, a) cît și din metal (fig. 257, b).

În ambele cazuri, ei sînt alcătuiți dintr-o piesă mobilă care susține cofrajul și alunecă la exteriorul său în interiorul unei piese fixe

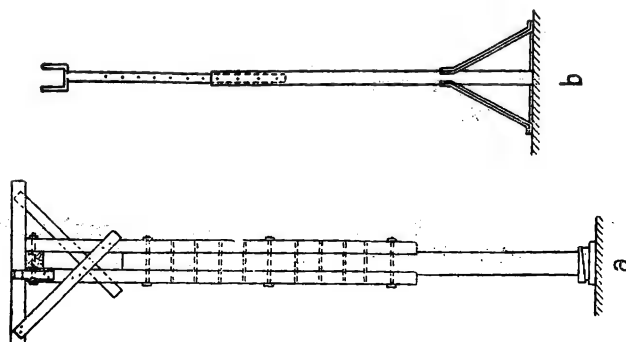


Fig. 257. Popi reglabili de inventar:  
a — din lemn; b — din metal.

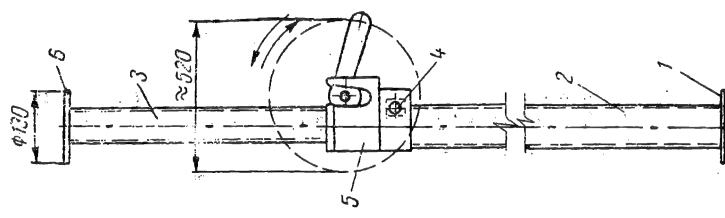


Fig. 258. Pop metallic cu extensie continuă:  
1 — talpă; 2 — teavă inferioară; 3 — teavă superioară; 4 — dispozitiv de blocare; 5 — talpă superioară; 6 — rioară.

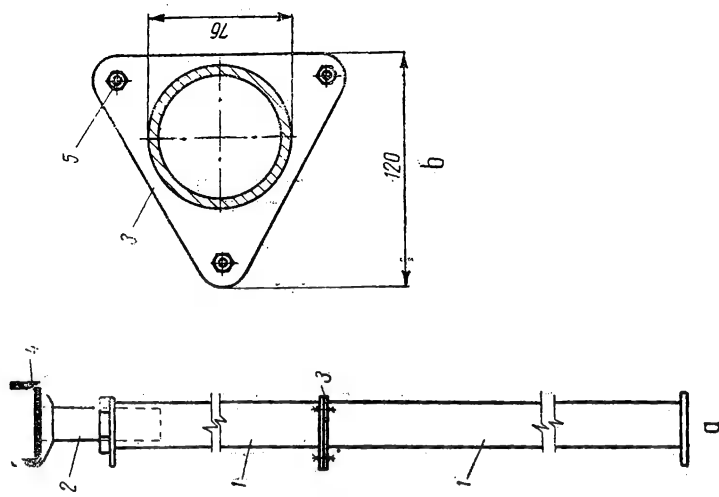


Fig. 259. Pop metallic extensibil cu flanșă:  
a — pop; b — flanșă; 1 — tronson curent; 2 — tronson de capăt; 3 — flanșă; 4 — dispozitiv de descăltare; 5 — bulon de stringere.

(după caz). Ambele piese prezintă orificii la intervale egale, care permit stabilirea nivelului dorit și menținerea poziției respective cu ajutorul unui cui de siguranță care se introduce într-unul din aceste orificii astfel încât să prindă ambele piese.

Alte tipuri de popi metalici extensibili sînt și cei prezentați în figurile 258, 259 și 260.

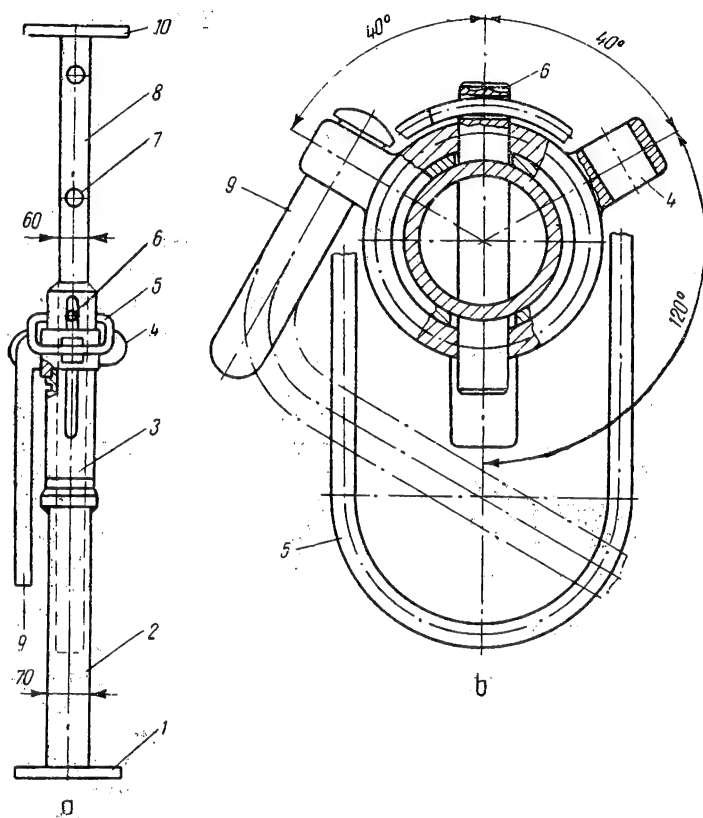


Fig. 260. Pop metallic extensibil filetat :

- a* — pop; *b* — dispozitiv de rotire; 1 — talpa inferioară; 2 — tronson inferior;  
3 — mușă filetată; 4 — ureche; 5 — colier; 6 — bolt; 7 — gaură  $\varnothing 18$  mm;  
8 — tronson superior; 9 — mîner; 10 — talpa superioară.

Se confecționează din țevă de oțel pentru construcții, fără sudură, trasă sau laminată la rece. Acești popi extensibili ajung la un număr de 200 de refolosiri.

Popul metallic cu extensie continuă se poate lungi de la 1,80 m pînă la 3,20 m. Greutatea lui este de 18 kg, iar a dispozitivului său de ridicare de 2,50 kg.

Popul metallic cu flanșă se compune din tronsoane curente, tronsonul de capăt și dispozitivul de descintrare (fig. 261).

Tronsonul de capăt are lungimea de 0,32 m și greutatea de 4,71 kg, iar trosioanele curente, lungimi cuprinse între 1,00 și 2,00 m și greutatea respectivă între 7,50 și 13,76 kg.

Obținerea lungimii necesare popului se realizează prin alegerea tronsoanelor curente de lungimi potrivite și asamblarea lor cu flanșe și șuruburi.

Reglarea fixă a lungimii popului, pentru a se ajunge la cotă, se face cu ajutorul dispozitivului de descintrare.

Popul metallic extensibil, filetat se compune dintr-un tronson inferior și unul superior, care culisează în cel inferior. O mufă filetată manevrată cu ajutorul unui mîner se deplasează pe tronsonul inferior dînd posibilitatea reglării lungimii popului prin ridicarea sau coborîrea tronsonului superior care se sprijină pe dispozitivul de rotire cu ajutorul unui bolt.

Boltul pătrunde prin una din găurile tronsonului superior și fantei mufei.

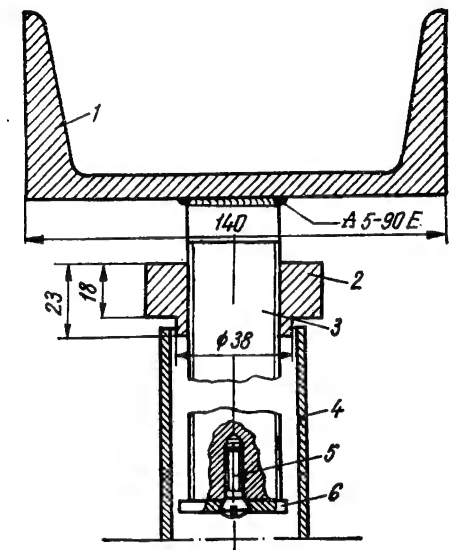


Fig. 261. Dispozitiv de descintrare ;

1 — profil U 14 de 60 mm lungime; 2 — piuliță hexagonală; 3 — șurub cu muchii rotunjite; 4 — pop din țevă de schelă; 5 — șurub de fixare; 6 — șaibă.

e. **Elemente de sprijinire.** Panourile verticale ale cofrajelor pereților sau fundațiilor se sprijină cu elemente de cofraj care se montează fie înclinat, în care caz se numesc propte, fie orizontal, cînd se numesc șpraițuri (fig. 262).

Aceste elemente au același rol ca și popii și în mod obișnuit se confecționează din lemn rotund.

f. **Elemente de solidarizare ale eșafodajului.** Pentru solidarizarea elementelor de susținere ale cofrajelor (popi, propte, șpraițuri) se folosesc contravîntuiri dispuse atît în plan vertical cît și în plan orizontal.

Elementele dispuse orizontal se numesc moaze sau clești, iar cele dispuse înclinat, diagonale.

Contravîntuirile se execută din material lemnos (rigle, dulapi, scînduri, bile, manele) care se fixează de popi și celelalte piese prin cuie, scoabe sau buloane, după caz.

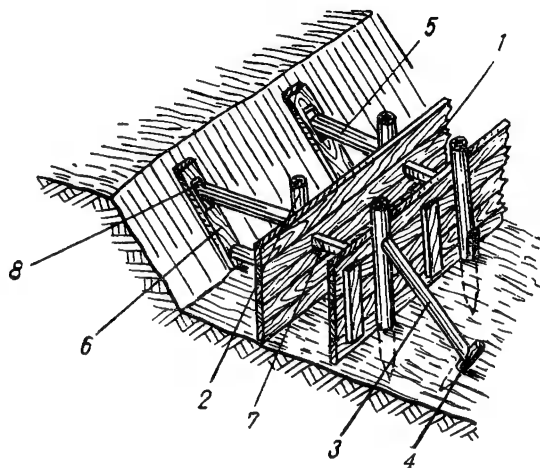


Fig. 262. Elemente de solidarizare și sprijinire ale cofrajului :

1 — panou; 2 — montant; 3 — proptea; 4 — țărș; 5 — șpraiț; 6 — talpă; 7 — distanțier; 8 — pene.

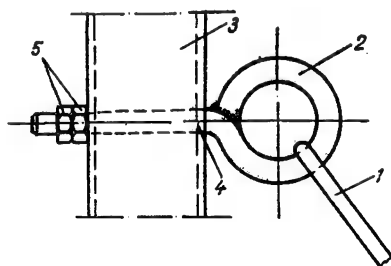


Fig. 263. Contravîntuire cu tirant din oțel-beton :

1 — tirant din oțel-beton  $\varnothing$  16 mm; 2 — cîrlig  $\varnothing$  16 mm cu filet; 3 — pop metalic; 4 — gaură  $\varnothing$  18 mm în peretele popului; 5 — piuliță și contrapiuliță.

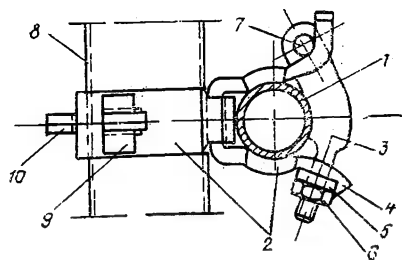


Fig. 264. Contravîntuire din țevă de schelă :

1 — țevă de schelă; 2 — furcă; 3 — braț de închidere; 4 — capătul furcii; 5 — șaibă; 6 — piuliță; 7 — bolțul brațului de închidere; 8 — pop metalic; 9 — bolțul furcii; 10 — șurub de fixare.

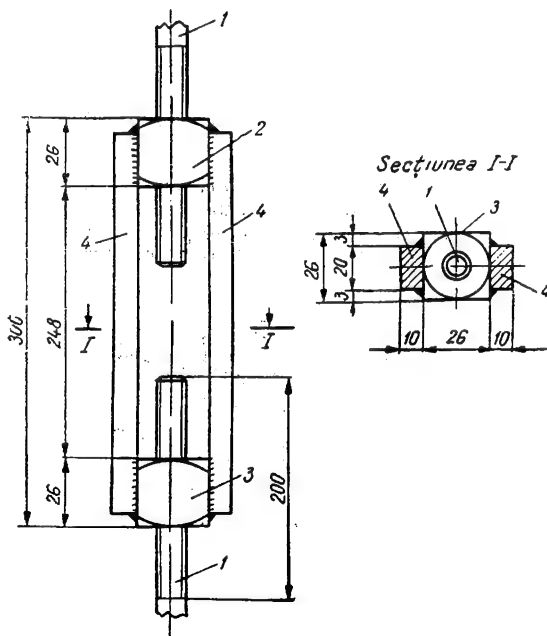


Fig. 265. Tensor :

1 — tiranți, filetați  $\varnothing 16$  mm; 2 — piuliță pătrată cu filet dreapta; 3 — piuliță pătrată cu filet stînga; 4 — oțel-lat.

Pentru contravîntuirea popilor metalici se folosesc piese de inventar, executate din oțel-beton (fig. 263), fie din țevă de schelă (fig. 264), care se fixează de aceștia cu dispozitive corespunzătoare.

Contravîntuirile din oțel-beton se întind cu ajutorul întinzătorilor (fig. 265).

Greutatea tiranților este de 1,60 kg/m, iar a tensorului de 1,50 kg/buc.

Contravîntuirile din tiranți metalici de inventar pot fi refolosite de 200 de ori.

i. **Alte piese de montaj.** La montarea cofrajelor se utilizează și o serie de piese ajutătoare confecționate din lemn rotund, semirodund și mai rar din lemn ecarisat. Dintre acestea se menționează : montanții, cleștii și penele.

Montanții sînt stilpii verticali care se utilizează la fixarea și la stringerea panourilor de la cofrajul pereților și fundațiilor (v. fig. 262).

Cleștii sînt piese dispuse orizontal pe chingile panourilor sau pe montanți și au rolul de a transmite împingerea dată de panouri în timpul turnării betonului la montanți sau la proptele.

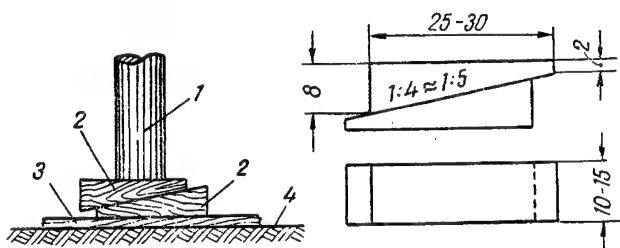


Fig. 266. Penă :

1 — pop; 2 — penă; 3 — talpă; 4 — teren (planșeu).

Penele (fig. 266) sînt elemente auxiliare care servesc atât la fixarea, calarea și întărirea popilor fișii, a proptelelor și a spraițurilor în poziție definitivă cît și la decofrarea lor.

Penele se confecționează din lemn de esență tare. Ele au forma unor prisme trapezoidale cu lățimea de 10—15 cm, lungimea de 25—30 cm și înălțimea variabilă de la 2 cm la un capăt pînă la 8 cm la celălalt.

### 3. Descrierea diverselor tipuri de cofraje

a. **Cofraje fixe.** Pentru lucrări izolate, cu caracter de unicat, unde din diverse motive (formă și dimensiuni variate, construcție complicată etc.) nu se poate recurge la utilizarea cofrajelor demontabile, sau pentru elemente de construcție caracteristice (scări, cornișe, aticuri etc.) se întrebuițează cofraje fixe confecționate la fața locului.

În principiu ele sînt alcătuite din scînduri independente bătute în cuie pe un eșafodaj sau diferite elemente de susținere, ceea ce explică caracterul lor fix (de exemplu în cazul scărilor în spirală, al elementelor decorative etc.).

Datorită caracterului lor de unicat și domeniului restrîns de utilizare, în cadrul acestui capitol nu se vor da detalii cu privire la alcătuirea cofrajelor fixe, cu atît mai mult cu cît ele se execută după planuri detaliate întocmite de proiectanți.

b. **Cofraje demontabile din panouri netipizate din scîndură.** Aceste cofraje se confecționează pe șantier, panourile avînd dimensiunile corespunzătoare condițiilor locale. Ca urmare a acestui fapt, gradul de utilizare al acestora este limitat numai la elementele identice din cadrul șantierului respectiv.

În cele ce urmează se descriu cofrajele pentru diversele elemente de construcții ca : fundații, pereți, stîlpi, grinzi etc.

*Cofraje pentru fundații.* Cofrajele pentru fundații continue (tălpi) sînt alcătuite din două șiruri de panouri laterale executate din scînduri de 2,4 cm grosime și solidarizate cu chingi bătute în cuie, distanțate la 0,50—0,70 m una de alta.

Aceste panouri sînt fixate de montanți, care sînt menținuți în poziție verticală cu ajutorul unor proptele din manele. Proptelele reazemă cu un capăt pe țaruși înfipti în pămînt, iar cu celălalt într-o piesă numită papuc (fixată pe montant), sau în pragul chertat anume în montant (fig. 267).

Cînd malul este aproape de cofrajul fundației, împingerea dată de beton este transmisă de montanți terenului prin intermediul unor șpraițuri orizontale, confecționate din manele (fig. 268).

La partea superioară, montanții se prind în cuie cu clești, confecționați din bucăți de scîndură sau de lemn semirotund.



Cînd înălțimea cofrajului fundației este mică, montanții și chiar proptecele se pot confecționa din scînduri, în caz contrar din manele.

Pentru a nu se umfla, datorită împingerii betonului, panourile sînt legate din distanță în distanță cu sîrmă. Aceasta este introdusă

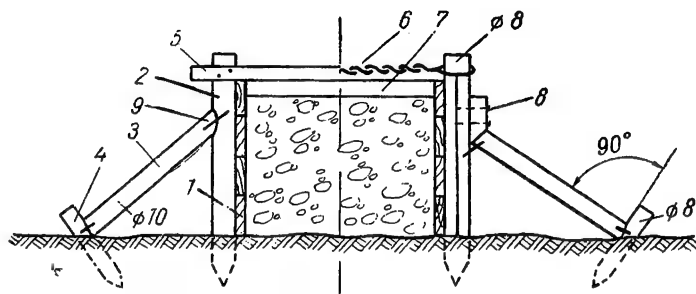


Fig. 267. Cofrajul unei fundații continue cu proptele :

1 — panou; 2 — montant; 3 — proptea; 4 — țărș; 5 — clește; 6 — legătură de sîrmă; 7 — distanțier; 8 — papuc; 9 — scoabe.

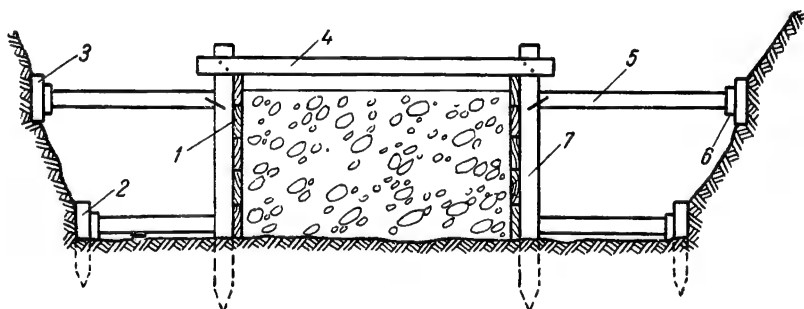


Fig. 268. Cofrajul unei fundații continue, cu șpraițuri :

1 — panou; 2 — țărș; 3 — talpă; 4 — clește; 5 — șpraiț; 6 — pană; 7 — montant.

prin găuri date în panouri în dreptul montanților și răsucită. În locul unde se face stringerea cu sîrmă, se fixează și distanțieri.

Cofrajele pentru fundațiile izolate (la stîlpi, mașini etc.) sînt similare. Panourile se execută separat și se montează pe fiecare față laterală a fundației. Ele se fixează de montanți a căror poziție se menține tot cu ajutorul proptecilor (fig. 269).

**Cofraje pentru pereți.** Acestea sînt alcătuite din două șiruri de panouri confecționate din scînduri, prinse cu chingi. Cînd peretele este curb, panourile sînt formate din șipci, bătute alăturat pe clești, avînd fața interioară tăiată după curba respectivă. Panourile se fixează față în față, la distanța corespunzătoare grosimii peretelui.

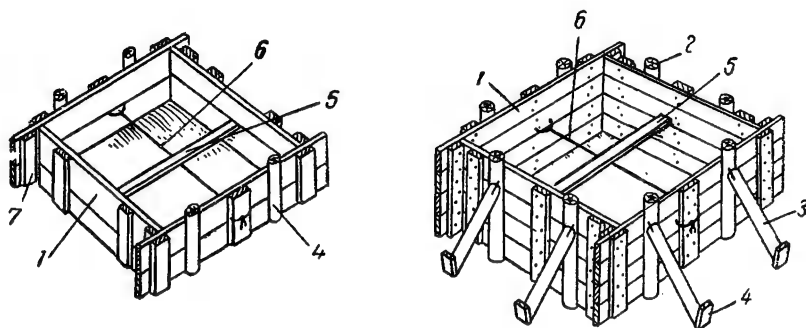


Fig. 269. Tipuri de cofraje pentru fundații izolate :

1 — panou; 2 — montant; 3 — proptea; 4 — țărș; 5 — distanțier; 6 — tirant de sîrmă;  
7 — riglă de reazem.

Cînd panourile se așază cu latura lungă paralelă cu direcția orizontală (fig. 270, a), ele se sprijină pe montanți din bile. În cazul unui perete înalt, montanții se rigidizează cu chingi orizontale dispuse longitudinal. Chingile pot fi confecționate din manele sau grinzișoare și se fixează de montanți cu scoabe. Proptelele, sprijinite cu capătul inferior în țărșuri (sau o talpă ce reazemă pe țărșuri) înfipti în pămînt, iar cu celălalt capăt în montanți sau în chingile longitudinale, preiau împingerea dată de beton (în timpul turnării și în perioada în care el nu este încă întărit), transmițînd-o la teren.

În cazul în care panourile se așază cu latura lungă paralelă cu direcția verticală (fig. 270, b), ele se sprijină pe chingile orizontale dispuse longitudinal care sînt fixate de montanți. Proptele care preiau împingerea se sprijină cu capătul superior, de astă dată, numai în montanți.

La partea superioară, montanții sînt solidarizați cu clești sau moaze orizontale, confecționate din capete de dulapi sau din manele, fixarea făcîndu-se cu cuie sau cu scoabe. Distanța dintre cele două panouri se menține cu distanțieri și prin legare cu sîrmă.

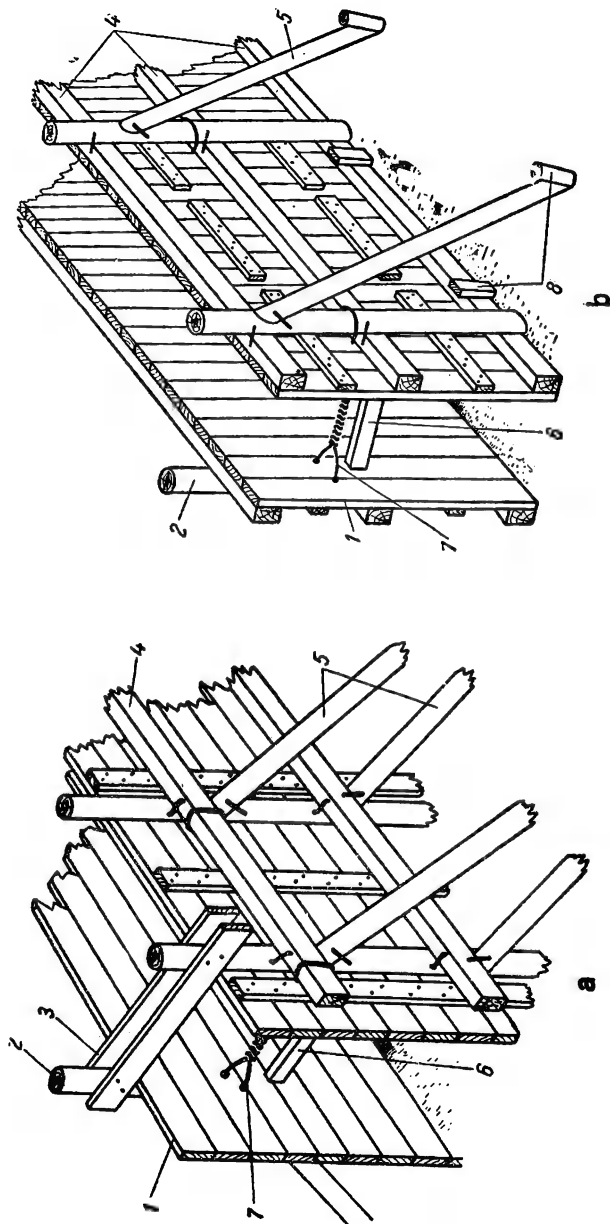


Fig. 270. Cofraje pentru pereți :

1 — panou; 2 — montant; 3 — moaze (clești); 4 — chingi horizontale; 5 — proptele; 6 — distanțier; 7 — legături de sîrmă; 8 — țărui.

*Cofraje pentru stâlpi.* Cofrajele pentru stâlpi sînt alcătuite din panouri pe chingi și juguri (caloți) care le solidarizează (fig. 271).

În cazul stîlpilor cu secțiune dreptunghiulară (fig. 271, a) sau pătrată, tiparul este format din patru panouri : două interioare și

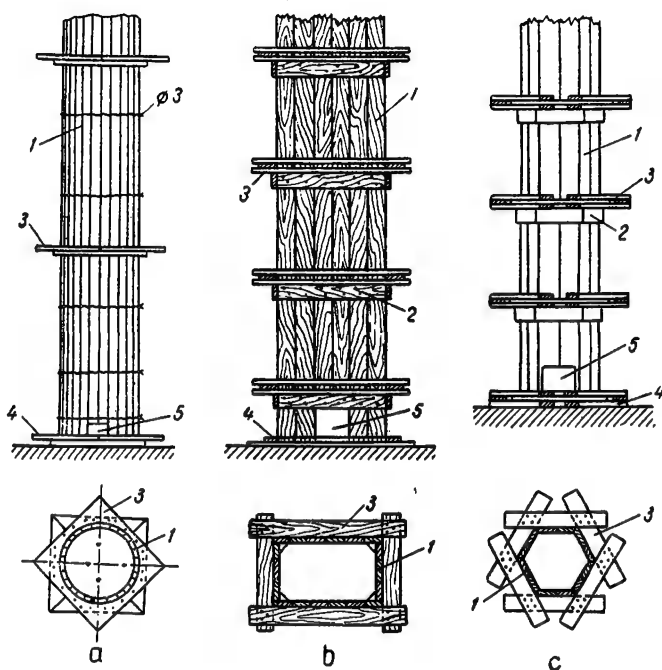


Fig. 271. Cofraje pentru stâlpi :

a — cu secțiunea dreptunghiulară; b — circulari; c — poligonali; 1 — panou;  
2 — chingă; 3 — calot (jug); 4 — ramă de montaj; 5 — fereastră.

două exterioare. Panourile au lungimea egală cu înălțimea stîlpului mai puțin grosimea scîndurilor care reprezintă astereala cofrajului plăcii și a ramei pe care reazemă cofrajul stîlpului. Lățimea panourilor este diferită și anume, cele interioare au lățimea egală cu aceea a fețelor stîlpului pe care le îmbracă, iar cele exterioare au lățimea mai mare cu două grosimi de scîndură decît lățimea fețelor respective.

La colțurile interioare ale panourilor asamblate, se fixează șipci triunghiulare care au ca scop evitarea ruperii betonului la decofrare.

Panourile asamblate sînt calotate transversal cu caloți (juguri) de tipul celor indicați în figura 271. Este de preferat să se utilizeze jugurile demontabile (de inventar) metalice (v. fig. 249).

Distanțele la care se așază jugurile conform figurii sînt mai mici la partea inferioară, mărimdu-se spre partea superioară, aceasta pentru a putea prelua împingerile betonului ce cresc spre bază cu excepția părții de jos unde se așază mai des.

La partea de jos a cofrajului se lasă o fereastră, spre a se putea scoate din cofraj (înainte de turnarea betonului) deșeurile care s-au adunat la interior la baza stîlpului. Ferestruica este prevăzută și cu un capac care astupă golul în timpul turnării betonului.

La partea superioară panourile sînt prevăzute cu goluri necesare pentru fixarea cofrajului grinzilor.

Dimensiunea acestor goluri este în funcție de dimensiunile secțiunii grinzii și de modul de așezare a panourilor de cofraj ale grinzii.

În cazul în care se folosesc șipci triunghiulare pentru racordarea cofrajului grinzii cu cel al stîlpului, lățimea golului este egală cu lățimea grinzii mărită cu două grosimi de scîndură, iar înălțimea este egală cu înălțimea grinzii pînă sub placă (fig. 272, a). Pe tot conturul, golul este încadrat cu o ramă (fixată în cuie de panou) pe care se sprijină cofrajul grinzii.

În cazul în care nu se utilizează șipci triunghiulare (fig. 272, b), lățimea golului este egală cu lățimea grinzii, iar înălțimea lui este egală cu înălțimea grinzii sub placă, mai puțin grosimea unei scînduri. Rama care servește la rezemarea cofrajului grinzii încadrează golul la distanță egală cu grosimea unei scînduri.

În cazul stîlpilor cu secțiune circulară cofrajul este alcătuit din două panouri semicirculare (fig. 271, b), iar în cazul stîlpilor cu secțiune poligonală, tiparul se realizează din atîtea panouri cîte fețe are stîlpul (fig. 271, c).

*Cofraje pentru grinzi.* Tiparul acestor cofraje este alcătuit din trei panouri de scînduri solidarizate cu chingi, dintre care două sînt destinate părților laterale ale grinzii, iar al treilea, fundului (fig. 273).

Pînă la montarea definitivă a tiparului, panourile laterale sînt prinse la partea superioară, provizoriu, cu șipci dispuse transversal. La partea inferioară ele însă sînt fixate definitiv, cu cuie, de panoul de fund.

Panoul de fund reazemă pe popi, confecționați de obicei din manele. Popii au la partea superioară o scîndură așezată pe muchie

numită cruce. Pentru rigidizare, la nevoie, scîndura se prinde de pop cu două diagonale.

La partea de jos, popii reazemă pe planșeu direct sau pe tălpi din dulapi, reazemarea făcîndu-se prin intermediul penelor, care servesc atît la calarea cofrajului cît și la decofrare.

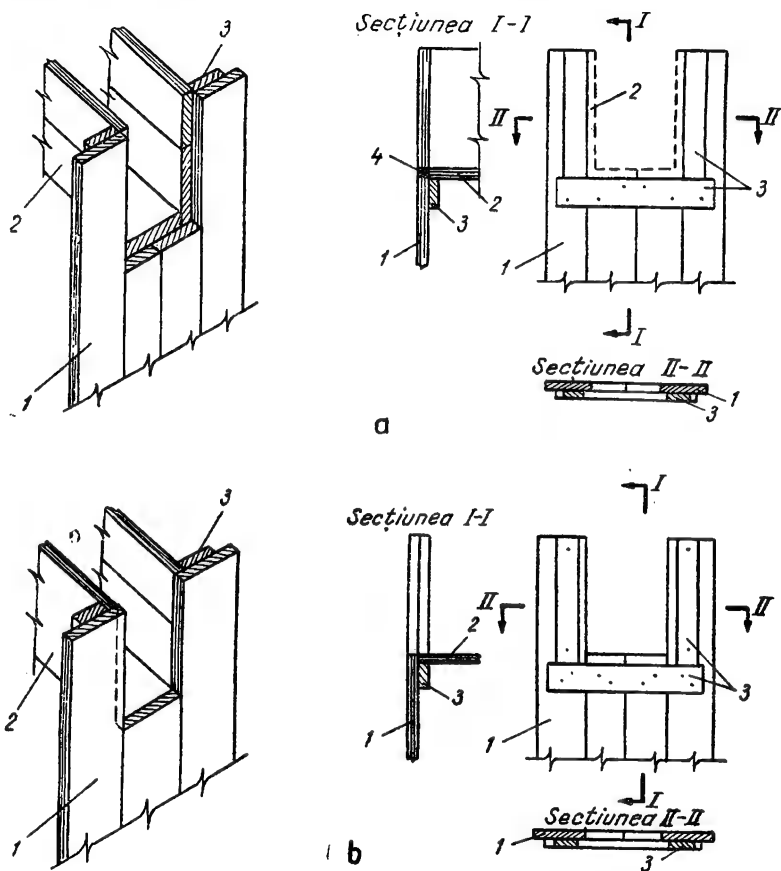


Fig. 272. Racordarea cofrajului stîlpului cu cofrajul grinzii :  
 a — racordare cu șipci triunghiulare; b — fără racordare; 1 — panou stîlp;  
 2 — panou grîndă; 3 — ramă; 4 — șipcă triunghiulară.

Popii sînt așezați în axa grinzilor, și, pentru a nu se deplasa, se solidarizează între ei cu clești sau moaze dispuse orizontal și cu contravînturi sau diagonale dispuse oblic.

Pe chingile panourilor laterale ale cofrajului grinzii, la partea superioară, se fixează în cuie, pe muchie, o scîndură orizontală numită scîndură de susținere, pe care va rezema cofrajul plăcii : de o parte și de alta a grinzii, pe crucea popului, se fixează în cuie cîte o scîndură de proptire.

Cofrajul grinzii intră în locașul prevăzut în panourile cofrajului de stîlp.

Pentru a se evita scurgerea laptelui de ciment din beton la turnare și a se împiedica ruperea muchiilor grinzii ușurînd totodată și decofrarea, la partea inferioară a cofrajului grinzii se fixează în cuie (bătute în panourile laterale), șipci triunghiulare de lemn.

*Cofraje pentru planșee.* În cazul planșeelor fără grinzi, cofrajul este alcătuit din panouri așezate pe traverse de scînduri. Traversele reazemă la capete pe scîndura de susținere a cofrajului centurii sau grinzii, iar în partea mijlocie pe cruci contravîntuite ; ele sînt distanțate la circa 0,60—1,00 m (fig. 274).

În cazul planșeelor cu grinzi, al planșeelor cu grinzi principale și secundare, sau al planșeelor casetate, cofrajul este alcătuit din cofrajul grinzilor și cofrajul plăcilor susținute în modul indicat în fig. 275.

*Cofraje pentru arce și bolți.* Cofrajele arcelor și bolților din beton armat sînt alcătuite din următoarele elemente (fig. 276) :

— două panouri laterale confecționate din scînduri de 2,4 cm grosime, solidarizate cu chingi ;

— astereala din scînduri pînă la 2,4 cm grosime sau din șipci bătute pe un schelet de susținere, numit cintru ; această astereală se mai numește și manta ;

— cintrul, avînd rolul de a prelua încărcarea arcului sau bolții de la manta și de a o transmite popilor ; cintrul poate fi alcătuit din două panouri laterale, avînd forma interioară a arcului sau bolții, care se numesc pereți, sau din mai multe scînduri asamblate după conturul arcului sau bolții, în care caz formează o coroană.

La arcele cu deschideri mari, cintrele sînt alcătuite din segmente de arc sprijinite pe popi și diagonale.

Încărcarea primită de cintre este transmisă la popi. În cazul deschiderilor mici, popii reazemă pe planșeu prin intermediul pene-

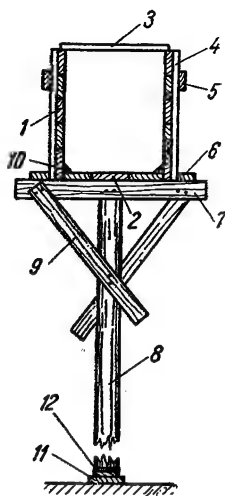


Fig. 273. Cofrajul unei grinzi (secțiune transversală) :

1 — panou lateral ; 2 — panou de fund ; 3 — șipcă de montaj ; 4 — chinga panoului ; 5 — scîndură de susținere ; 6 — scîndură de proptire ; 7 — crucea popului ; 8 — pop ; 9 — diagonală ; 10 — șipcă triunghiulară ; 11 — talpă ; 12 — pene.

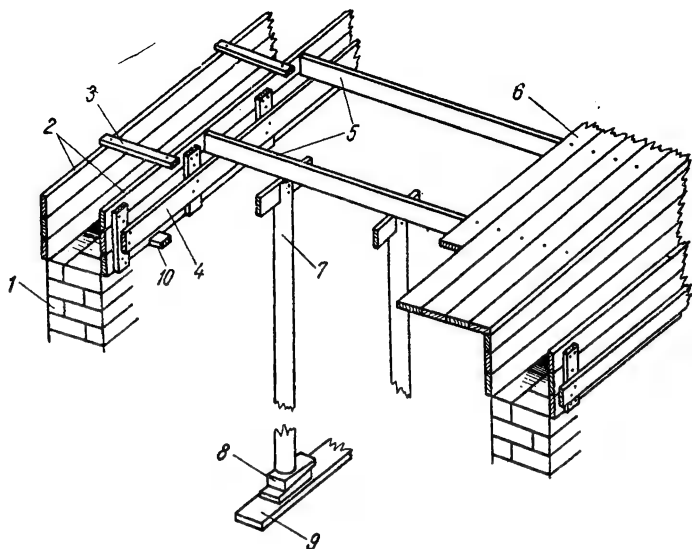


Fig. 274. Cofrajul unui planșeu fără grinzi :

1 — zid; 2 — panourile laterale ale centurii; 3 — șipcă de montaj; 4 — scîndură de susținere; 5 — traversă; 6 — panou pentru coirarea plăci;  
7 — cruce; 8 — pene; 9 — talpă; 10 — chingă.

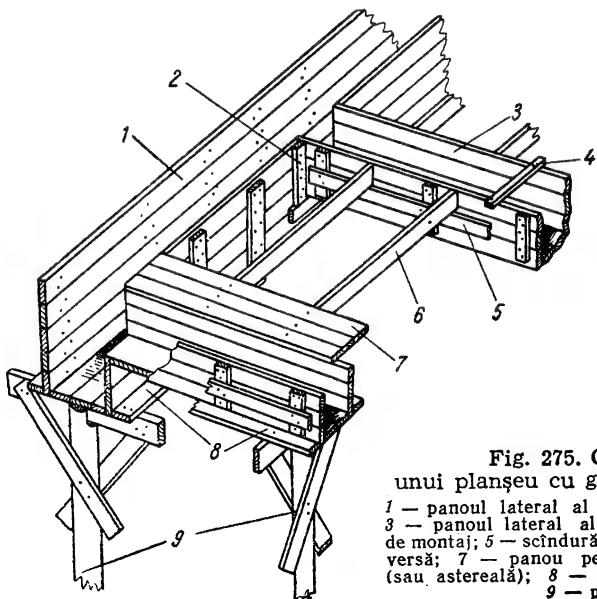


Fig. 275. Cofrajul

unui planșeu cu grinzi și nervuri ;

1 — panoul lateral al grinzii; 2 — chingi; 3 — panoul lateral al nervurii; 4 — șipcă de montaj; 5 — scîndură de susținere; 6 — traversă; 7 — panou pentru coirarea plăcii (sau astereală); 8 — scîndură de proptire; 9 — popi.



lor ; la deschideri mari, penele se aşază între popi şi cintru. La arcele sau bolţile de zidărie de cărămidă sau piatră, cofrajul nu mai are panouri laterale.

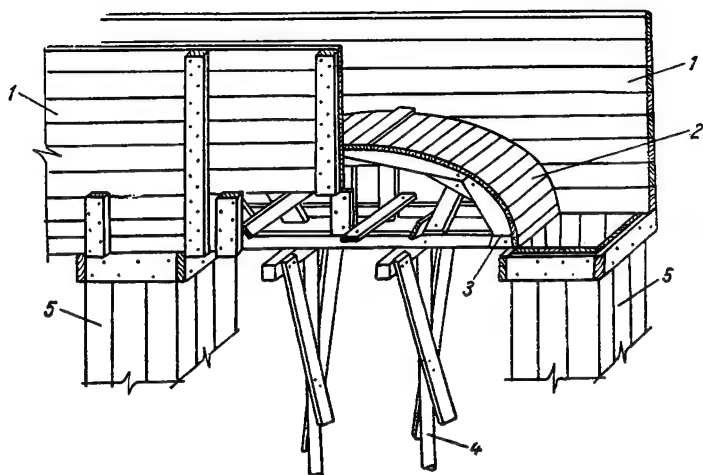


Fig. 276. Cofraj pentru arce :

1 — panouri laterale; 2 — manta; 3 — coroană; 4 — popi; 5 — panouri stîlpi.

**c. Cofraje demontabile tipizate.** În cele ce urmează se descriu cele mai utilizate tipuri de cofraje demontabile tipizate folosite la cofrarea diverselor elemente de construcţie din beton monolit.

*Cofraje demontabile din panouri de cherestea scurtă şi subscurtă.* Elementul caracteristic acestui tip de cofraj îl constituie panourile prefabricate.

Pentru ca acest tip de cofraj să fie cît mai economic, celelalte elemente de susţinere şi solidarizare (popi, grinzi extensibile, cleşti etc.), trebuie să fie în mod obişnuit piese de inventar, întrucît numai astfel se asigură reutilizarea cofrajului de un mare număr de ori, fără prelucrări ulterioare şi cu o manoperă redusă.

Aceste cofraje se folosesc în mod obişnuit la cofrarea pereţilor de la nivelurile curente ale unei clădiri, stîlpilor, grinzilor şi pentru planşee (în general acolo unde este o mare repetiţie a elementelor — aceleaşi tipuri de grinzi, aceeaşi formă de planşeu etc. pentru întreaga construcţie).

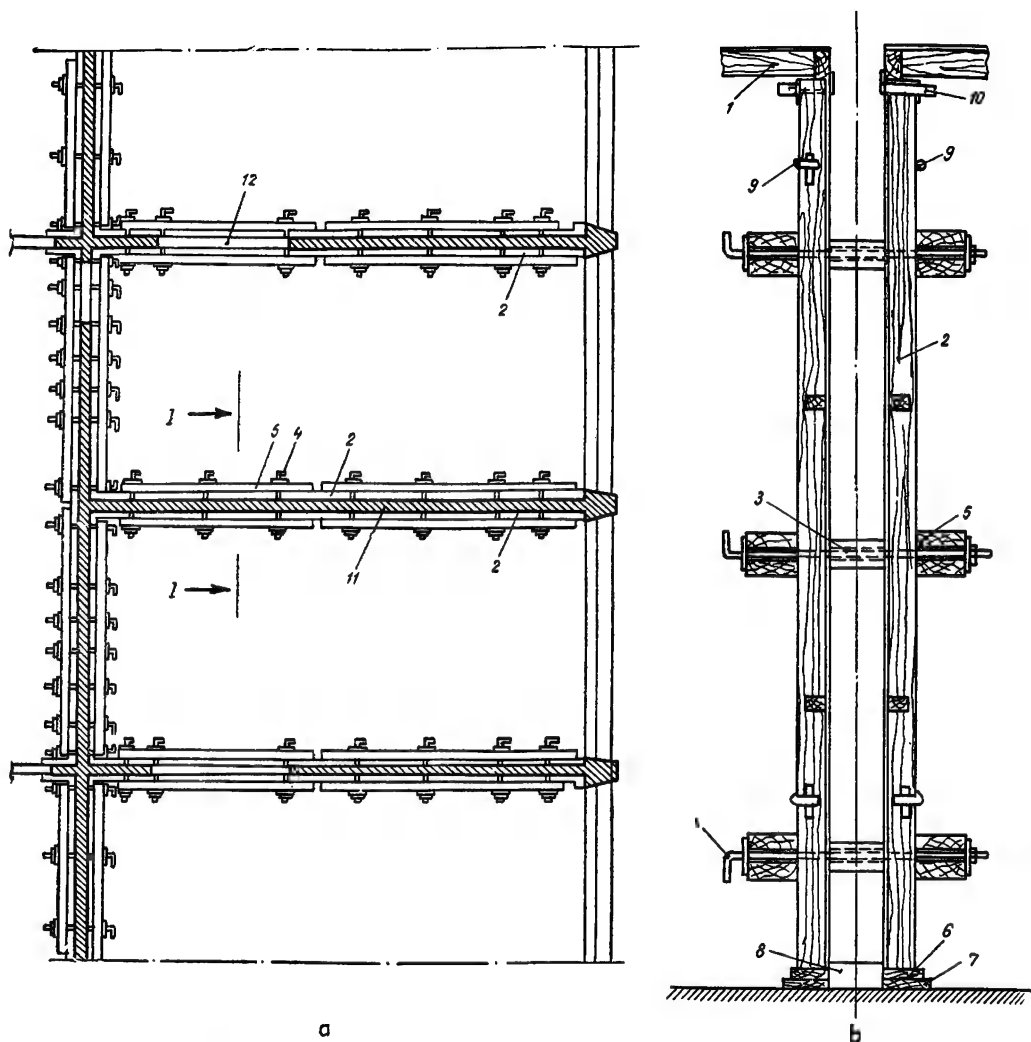


Fig. 277. Cofraj demontabil din panouri pentru pereții de la nivelul curent al unei clădiri :

a — plan; b — secțiune I-I; 1 — panou placă; 2 — panou perete; 3 — distanțier; 4 — bulon; 5 — moaze; 6 — pene; 7 — scîndură de trasare; 8 — cruce de trasare; 9 — clemă; 10 — presă metalică cu pană; 11 — perete din beton; 12 — gol.

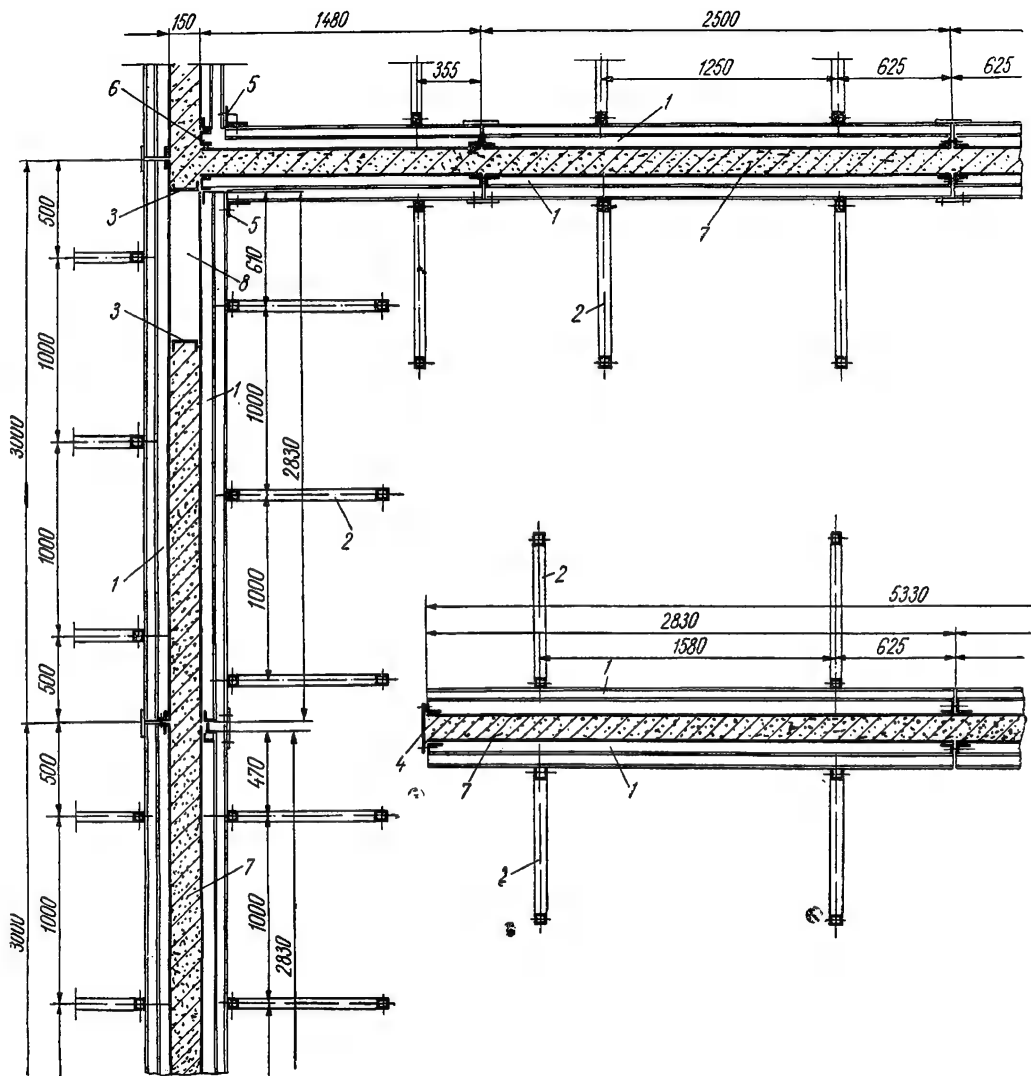


Fig. 278. Montarea panourilor metalice de cofraj:

1 — panou; 2 — contrafort; 3 — ramă metalică pentru ușă; 4 — eclisă de capăt; 5 — cornier pentru rigidizarea colțurilor; 6 — profil U pentru rigidizare și completare; 7 — perete de beton armat; 8 — golul ușii.

*Cofraje pentru pereți.* Acestea sînt alcătuite din panouri, completări de panouri (necesare pentru a se ajunge la dimensiunile impuse de proiect) și elemente de solidarizare, susținere și sprijinire.

În cazul pereților de la subsol, al zidurilor izolate sau al zidurilor de sprijin de dimensiuni mici, alcătuirea cofrajului demontabil este aceeași ca și în cazul cofrajelor pentru pereți cu panouri netipizate (v. fig. 270).

În cazul cofrării pereților de beton de la nivelurile curente ale unei clădiri, alcătuirea este diferită. În această situație (fig. 277), panourile montate cu latura lungă vertical, se solidarizează cu clești orizontali dispuși longitudinal la distanța de 0,70—1,00 m unul de altul. Cu ajutorul distanțierilor și tiranților, cleștii mențin panourile la distanța cerută de proiect.

Panourile astfel asamblate nu au nevoie de șpraițuri sau proptele întrucît își mențin poziția prin legăturile care există între pereții cofrați longitudinal și transversal.

Panourile de cofraj reazemă pe scîndurile de trasaj fixate pe beton.

În figura 278 este indicat modul cum se montează panourile de cofraj metalice pentru executarea pereților de beton armat, turnat monolit.

*Cofraje pentru stîlpi* (fig. 279). Acestea sînt alcătuite din panouri prefabricate de tip A, din completări și din caloți (juguri) de inventar. Panourile se aleg astfel încît lungimea lor să fie cît mai aproape de înălțimea stîlpului pînă sub grindă. Lățimea panourilor va fi diferită, după cum acestea sînt interioare sau exterioare. Cele două panouri interioare au lățimea cît lățimea feței stîlpului, iar cele două panouri exterioare sînt mai mari cu două grosimi de scîndură decît lățimea feței stîlpului pe care îl îmbracă. În felul acesta panourile interioare se assemblează între cele exterioare. În cazul în care stîlpul are secțiune variabilă în înălțime, pe marginea fiecărui panou (după caz) se vor așeza șipci egale cu dimensiunile cu care trebuie micșorată lățimea panoului. Aceste șipci se prind cu chingi suplimentare.

Completările se prevăd la partea superioară a cofrajului, spre a se putea realiza și golurile pentru grinzi, iar prinderea lor de panou se face cu scînduri de solidarizare orizontale și verticale peste rosturi.

Cele patru panouri sînt prinse în cuie (care se bat din loc în loc prin plăcuțe de deșeuri de lemn în scopul unei ușoare decofrări) și se strîng cu juguri (caloți) de inventar.

Este indicat să se monteze șipci triunghiulare (cu baza de 25—40 mm) la colțurile interioare ale cofrajului, spre a se evita fisurarea muchiilor betonului.

La cofrarea stîlpilor se pot folosi și panouri prefabricate de tipul B, potrivit detaliului din fig. 280.

**Cofraje pentru grinzi și nervuri** (fig. 281). Aceste cofraje sînt alcătuite din panouri prefabricate, completări și elemente de susținere obișnuite sau de inventar.

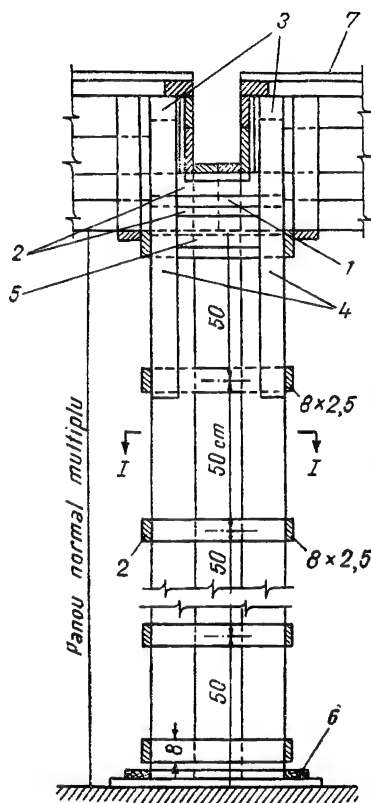


Fig. 279. Cofraj demontabil din panouri de cherestea pentru stîlpi:  
1 — panou de completare; 2 — chingi; 3 — furură (umplutură); 4 — scîndură de solidarizare verticală; 5 — scîndură de solidarizare orizontală; 6 — raină de montaj; 7 — panou tip B; 8 — panou tip A; 9 — chinga panoului; 10 — șipci de completare.

Secțiunea I-I

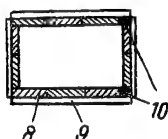
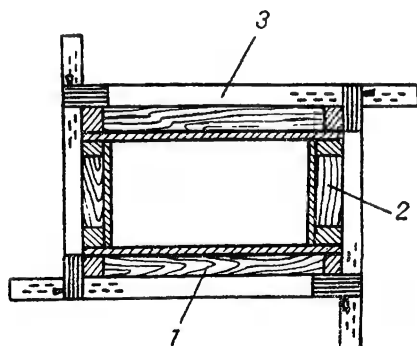


Fig. 280. Cofrarea stîlpilor cu panouri tip B:

1 — panou de exterior; 2 — panou de interior; 3 — calot metalic.



Panourile de fund au lățimea egală cu lățimea grinzii. Panourile laterale au lățimea egală cu înălțimea grinzii plus grosimea scîndurii panoului de fund în cazul grinzilor izolate. În cazul grinzilor de planșeu, lățimea panourilor laterale este egală cu înălțimea grinzii

pînă sub placă, majorată cu grosimea scîndurii panoului de fund, mai puțin însă grosimea panoului de cofraj al plăcii.

Lungimea cofrajului este egală cu distanța dintre stîlpi sau dintre grinzile principale, micșorată cu două grosimi de scîndură. Dacă din panourile curente nu se obține distanța dorită, panourile se completează la un capăt cu panouri de completare. Acestea sînt prinse cu chingi bătute peste rost ca în fig. 281, a.

Se va avea grijă ca la montaj completările panourilor laterale să fie în poziție opusă (v. fig. 281, a).

În cazul în care grinda este prevăzută cu nervuri, panourile laterale ale grinzii vor avea completări și în dreptul nervurilor ca în

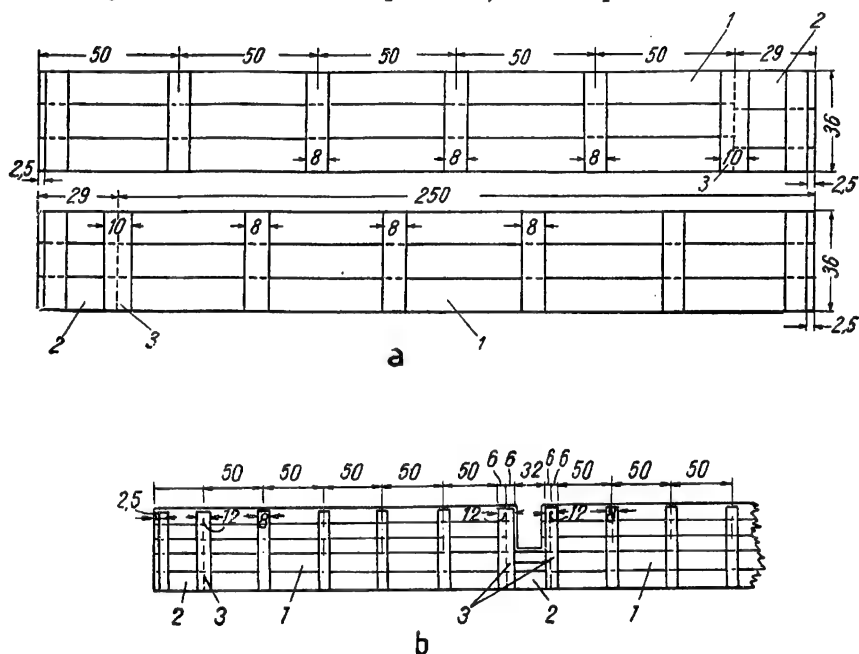


Fig. 281. Cofraje demontabile din panouri de cherestea pentru grinzi și nervuri :  
a — panouri laterale pentru nervuri; b — panouri laterale pentru grinzi; 1 — panou tipizat;  
2 — panou de completare; 3 — chingi pentru solidarizarea panourilor asamblate.

fig. 281, b. Panourile laterale se prind de cel de fund prin cîteva cuie bătute din loc în loc cu plăcuțe din deseuri de lemn.

În cazul panourilor prefabricate cofrarea grinzilor se face potrivit detaliului din fig. 282.

În fig. 283 se dă detaliul referitor la alcătuirea din panouri prefabricate de tipul A a cofrajului grinzii și al nervurii. Și la aceste

Fig. 282. Cofrarea grinzilor cu panouri tip B:

1 — panou placă; 2 — panou lateral; 3 — dulap; 4 — pop; 5 — scîndură de proptire; 6 — scîndură de susținere.

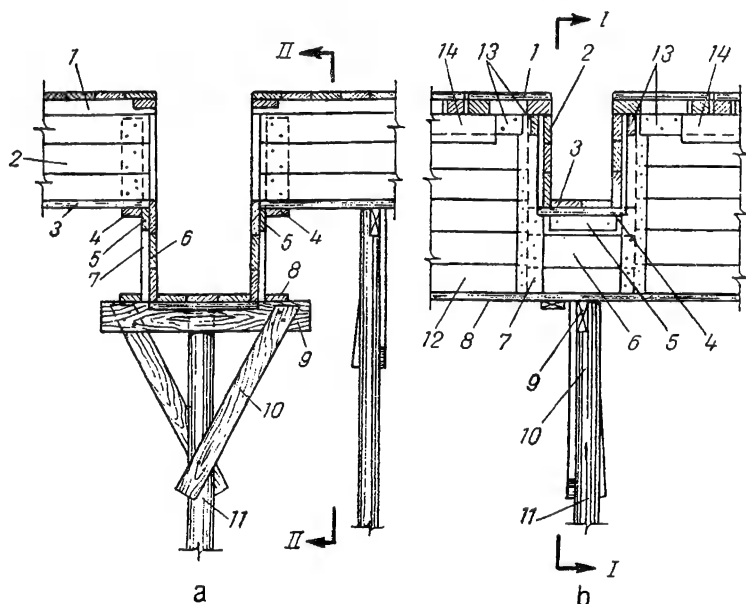
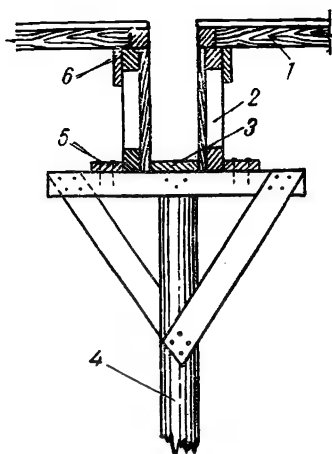


Fig. 283. Detaliul intersecției cofrajului demontabil al grinzii cu cel al nervurii:

*a* — secțiune transversală I-I prin grindă; *b* — secțiune transversală II-II prin nervură; 1 — panou pe ramă pentru cofrajul plăci; 2 — panoul lateral al nervurii; 3 — panoul de fund al nervurii; 4 — chingă de 2,4×8 cm; 5 — scîndură pentru susținere de 2,4×10 cm; 6 — panoul de completare al cofrajului grinzii; 7 — scîndură verticală de solidarizare 2,4×12 cm; 8 — scîndură pentru proptire de 2,4×2 cm; 9 — crucea popului de 3,8×15 cm; 10 — diagonală de 2,4×15 cm; 11 — popi de Ø 12... Ø 14; 12 — panou tipizat pentru cofrajul grinzii; 13 — scîndură pentru susținerea panourilor plăci de 2,4×10 cm; 14 — trasarea de 10×15 cm.

cofraje este indicat să se folosească șipci triunghiulare la colțurile interioare.

Tiparul asamblat, montat în locașul prevăzut cu stâlpi sau pe grinda principală, se susține cu popi obișnuiți sau cu popi de inventar și se rigidizează cu o scândură de proptire (fixare) bătută în cuie pe crucea popului. Modul de sprijinire al popilor este același ca și la cofrajele fixe.

Pentru susținerea cofrajului plăcii, la partea superioară a panourilor laterale acesta se fixează în cuie cu o scândură de susținere.

*Cofraje pentru plăci.* Plăcile planșeelor se cofrează cu panouri prefabricate alese și dispuse în așa fel încât să acopere toată supra-

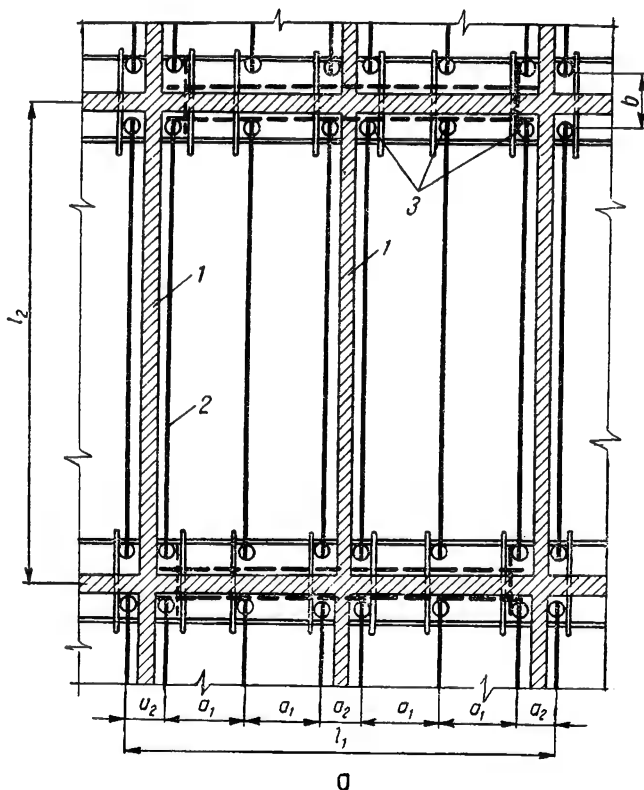


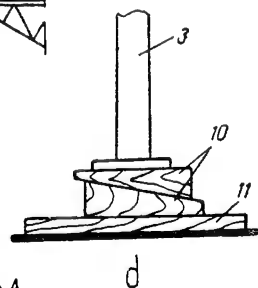
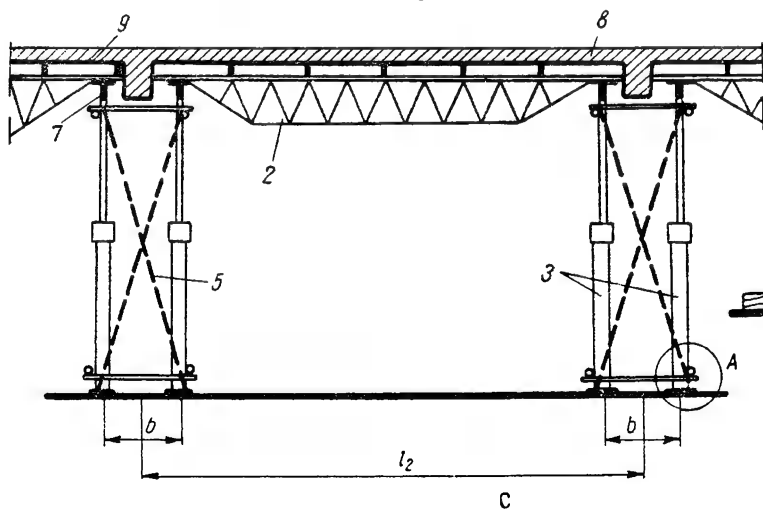
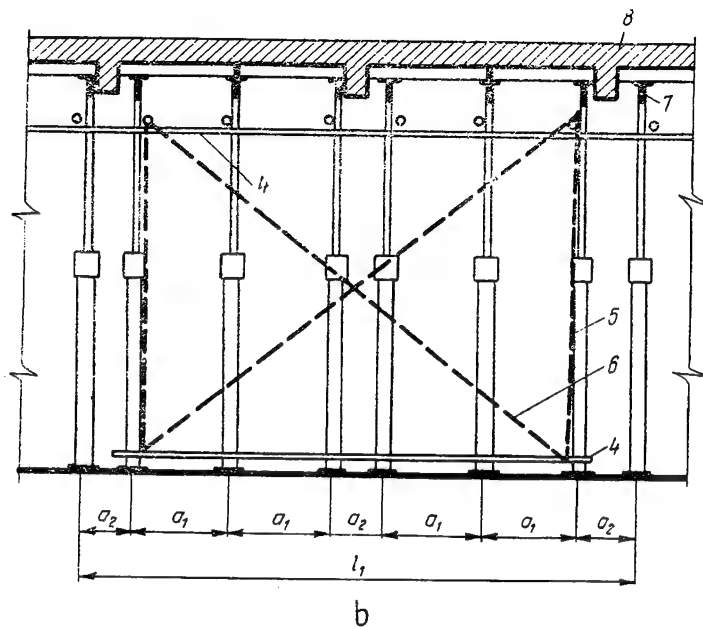
Fig. 284. Cofrarea unui planșeu cu grinzi avind înălțimea sub 3 m :

*a* — plan; *b* — secțiune longitudinală; *c* — secțiune transversală; *d* — detaliu A de sprijinire; 1 — grindă de beton armat; 2 — grindă extensibilă; 3 — popi metalici; 4 — țevă pentru schelă; 5 — contravîntuire transversală; 6 — contravîntuire longitudinală; 7 — dispozitiv de descîntrare; 8 — planșeu de beton armat; 9 — panou pentru cofraj placă; 10 — pene de lemn; 11 — talpă de lemn.



fața respectivă. Dacă acest lucru nu este posibil, se folosesc completări fie din scîndură izolată, fie din panouri confecționate pe șantier.

Pentru asamblarea și susținerea panourilor se folosesc, în general, elemente metalice.



În figurile 284, 285, 286 și 287 sînt prezentate diferite scheme privitor la modul de cofrare cu panouri tip F, ținînd seamă de alcătuirea planșelor respective, de înălțimea nivelului curent, precum și a elementelor de sprijinire folosite.

Distanțele  $a$ ,  $b$ ,  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $b_1$  și  $b_2$  se stabilesc în funcție de sarcinile reale și capacitățile portante ale elementelor de susținere.

**a. Cofraje glisante (alunecătoare).** Cofrajele glisante s-au impus în mod deosebit pe șantierele noastre, întrucît executarea construcțiilor cu asemenea cofraje reduce consumul de material lemnos pînă la 75% față de utilizarea cofrajelor tradiționale și totodată reduce

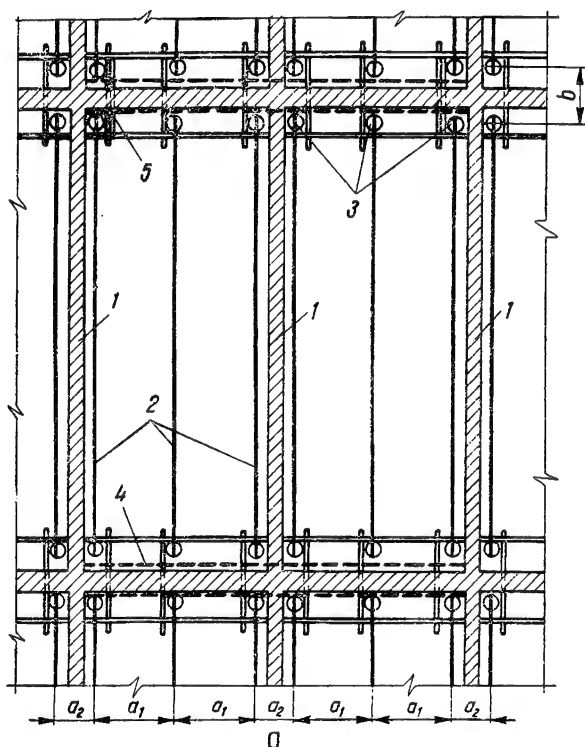
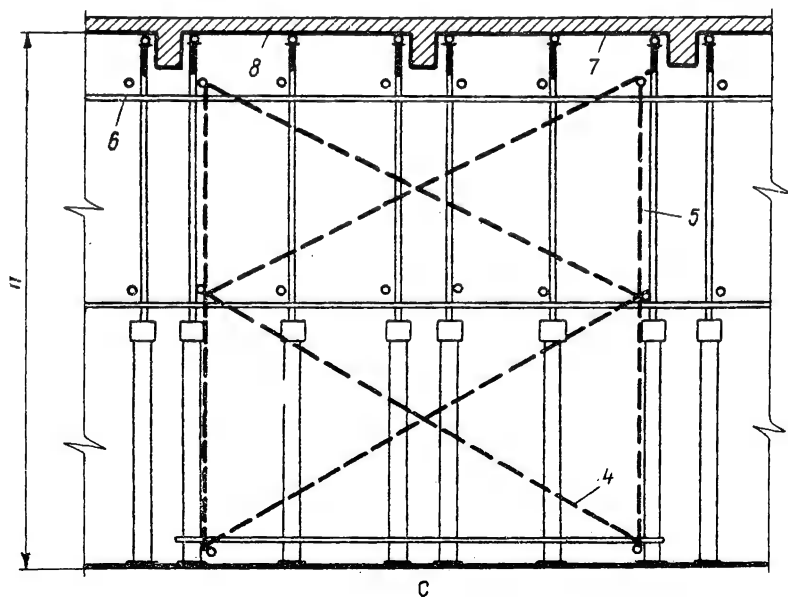
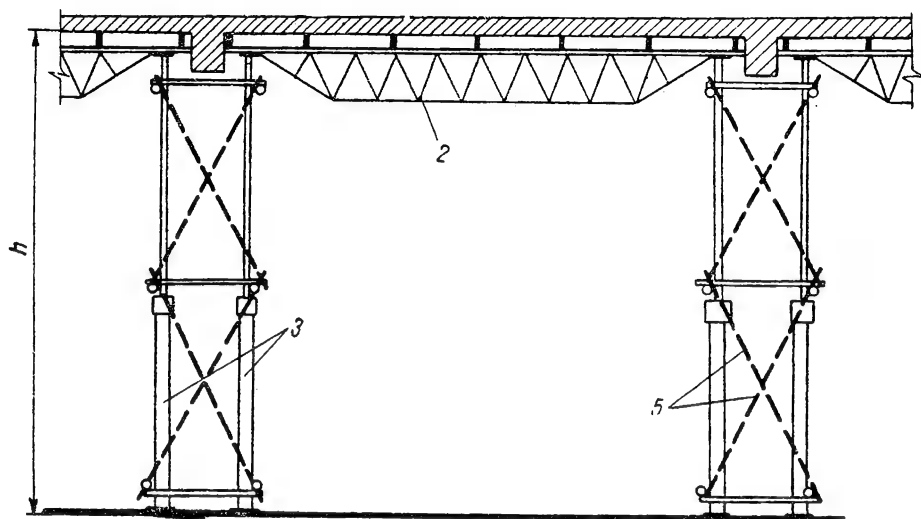


Fig. 285. Cofrarea unui planșu cu grinzi avînd înălțimea peste 3 m :

$a$  — plan;  $b$  — secțiune transversală;  $c$  — secțiune longitudinală;  
 1 — grindă de beton armat; 2 — grinzi extensibile; 3 — pozi metallici;  
 4 — contravîntuire longitudinală; 5 — contravîntuire transversală;  
 6 — țevă pentru schelă; 7 — panou pentru cofraj placă;  
 8 — planșu de beton armat.

cu mult durată de execuție a lucrărilor. În plus, utilizarea cofrajelor glisante oferă avantajul unei raționale utilizări a forței de muncă, precum și cel al reducerii ei.



Cofrajul glisant este un ansamblu de platforme, instalații și cofraje care — delimitând fața elementelor verticale ale construcției — se ridică treptat de la baza construcției pe măsura turnării și întăririi betonului.

Cofrajul glisant (fig. 288) este alcătuit din : cofrajul propriu-zis, jugurile, platformele de lucru, tijele de susținere și ghidare, dispozitivele de ridicare și instalații diverse.

Cofrajul propriu-zis, este format din două șiruri de panouri așezate față în față. Fiecare panou este alcătuit din dulapi (de 28 mm

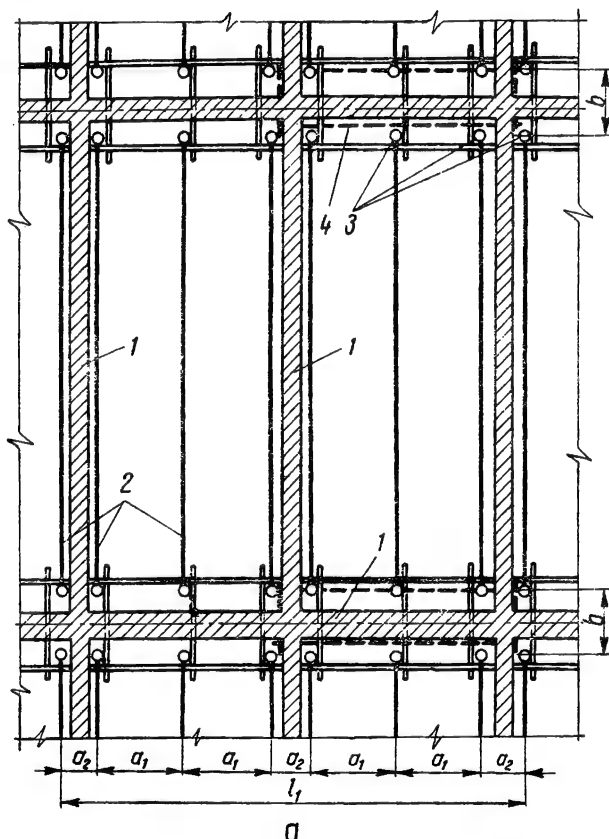
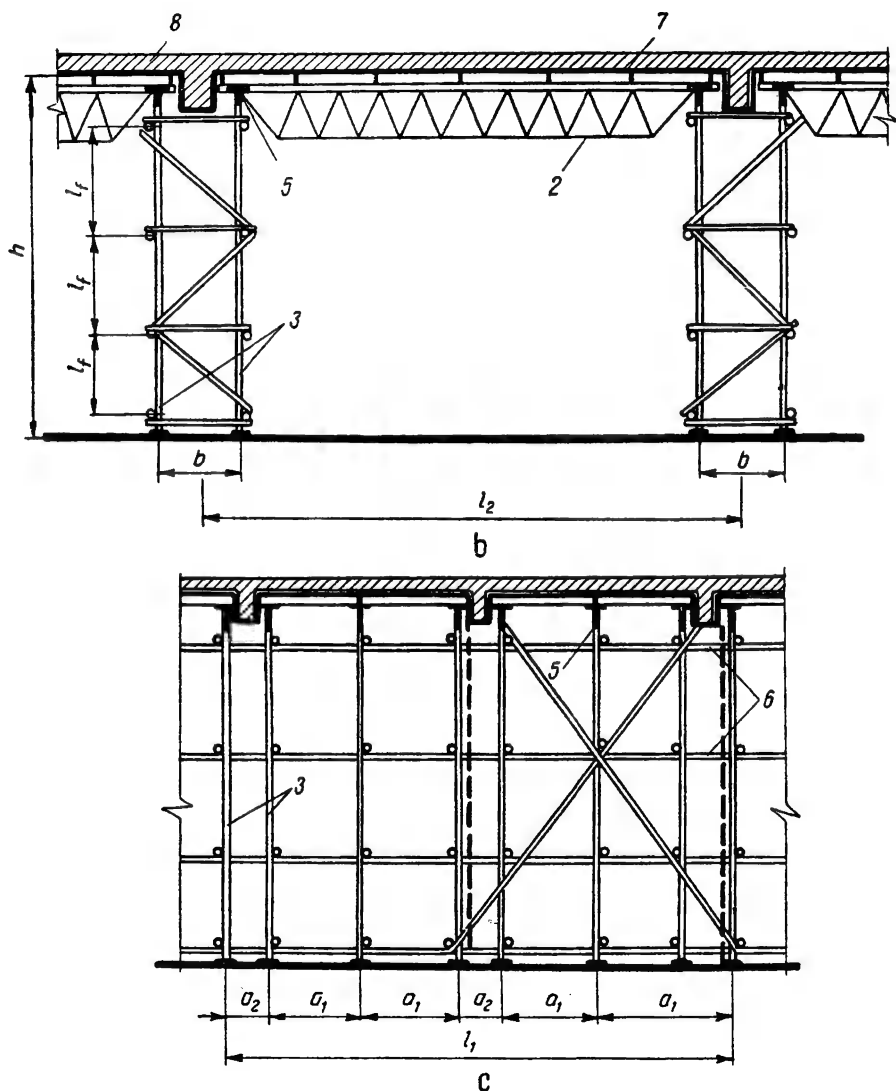


Fig. 286. Sprijinirea unui cofraj de planșeu cu eșafodaje (palee) din popi din țevă de schelă și grinzi extensibile :

$a$  — plan;  $b$  — secțiune transversală;  $c$  — secțiune longitudinală; 1 — grinzi de beton armat; 2 — grinzi extensibile; 3 — popi metalici; 4 — contravîntuire longitudinală; 5 — dispozitiv de descîntare; 6 — țevi metalice pentru schelă; 7 — panou pentru cofraj placă; 8 — planșeu de beton armat.

grosime), fixați pe un schelet de rezistență rigid compus din coaste orizontale, montanți și diagonale (fig. 289). Fețele interioare ale panourilor se montează înclinat la partea superioară spre interior față de verticală, pentru a înlesni deslipirea cofrajului de beton și a



micșora frecarea în timpul deplasării cofrajului. Fața care vine în contact cu betonul este rindeluită sau căptușită cu tablă.

Mentținerea acestor panouri în poziție fixă și antrenarea lor de către dispozitivul de ridicare se face cu ajutorul jugurilor metalice.

Jugurile (fig. 290), au forma unor cadre alcătuite din cîte doi montanți verticali, prevăzuți cu una sau două traverse orizontale. Montanții sînt prevăzuți cu console de antrenare pe care se reazemă coastele orizontale ale panourilor. De montanții jugurilor sînt fixate console pentru susținerea platformelor de lucru. Jugurile se așază la distanța de 1,50—2,00 m unul de altul de-a lungul conturului cofrajului.

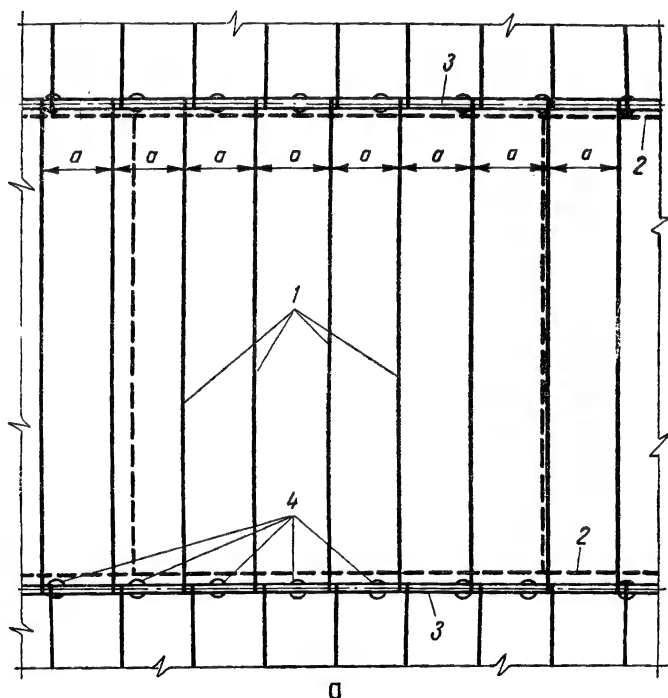
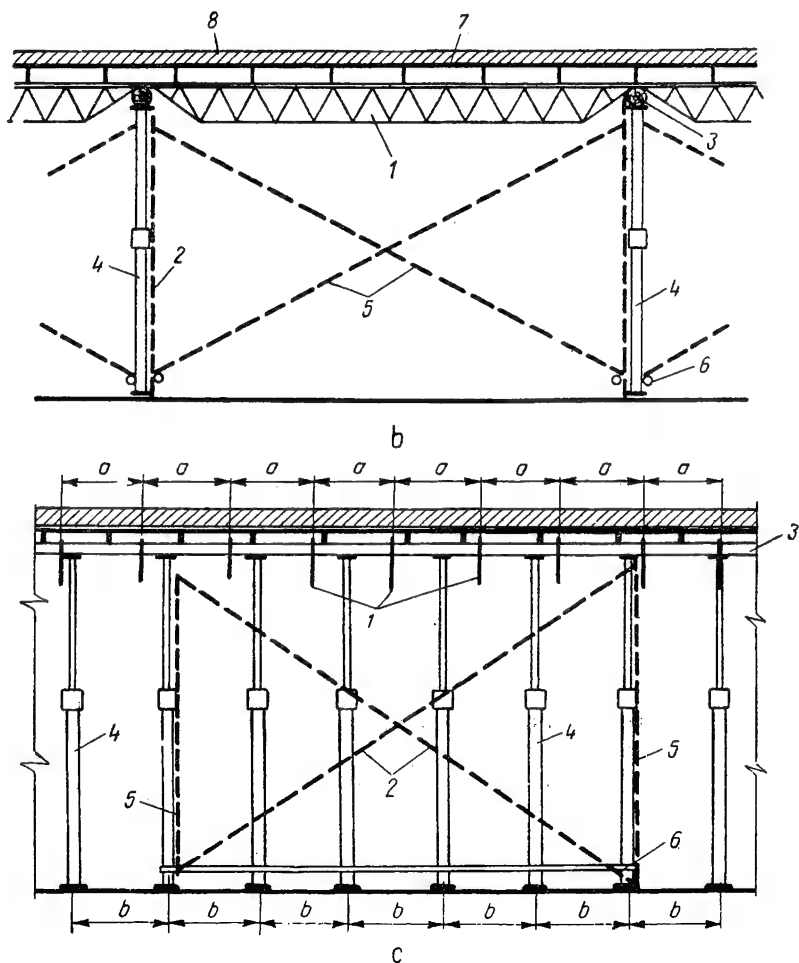


Fig. 287. Cofrarea unui planșeu dală :

- $a$  — plan;  $b$  — secțiune trasversală;  $c$  — secțiune longitudinală;  
 1 — grinzi extensibile; 2 — contravînturi longitudinale; 3 — bilă din lemn;  
 4 — popi telescopici; 5 — contravîntuire transversală; 6 — țevă pentru  
 schelă; 7 — panou pentru cofraj placă; 8 — planșeu de beton armat.

Platformele de lucru se împart în platforme de lucru superioare și platforme de lucru inferioare. Cele superioare servesc pentru circulația muncitorilor, pentru susținerea utilajelor, aparatelor, instalațiilor, materialelor etc. Cele inferioare (suspendate) servesc pentru circulația muncitorilor, controlului betonului ieșit din cofraj, finisarea pereților etc.

Ambele tipuri de platforme se găsesc atât în exteriorul, cât și în interiorul construcției.



Tije de susținere (fig. 291) sînt bare din oțel rotund  $\Phi 25\text{--}32\text{ mm}$  care reazemă pe elementul de beton armat de la nivelul de unde începe executarea pereților în cofraje glisante. Ele susțin dispozitivele de ridicare ale cofrajului glisant. În vederea recuperării lor, de jug sînt fixate teci de protecție, prin interiorul cărora trec tijele. Prin deplasarea tecilor odată cu jugul se împiedică aderența betonului de tija de susținere.

*Secțiune prin cofrajul glisant*

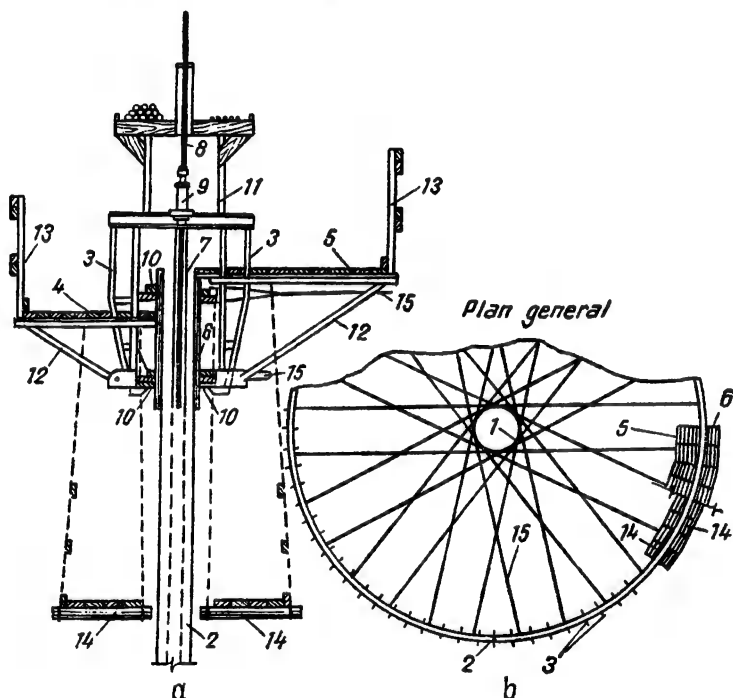


Fig. 288. Cofraje alunecătoare alcătuite din piese de inventar avînd comanda automată a preselor de ridicare :

*a* — secțiune; *b* — plan; 1 — turn central; 2 — pereți din beton armat; 3 — jurguri metalice de susținere; 4 — podină superioară-exterioară; 5 — podină superioară-interioară; 6 — panou cofraj glisant; 7 — tubul metalic de protecție al armăturii în vederea recuperării; 8 — tijă de susținere a cofrajului glisant; 9 — prese hidraulice (vinciuri); 10 — coastele (chingile) cofrajului glisant; 11 — cadrul suport pentru armături, cabluri, lumină; 12 — console metalice pentru susținerea podinei; 13 — parapete; 14 — podine inferioare; 15 — tirant metalic  $\Phi 12\text{ mm}$ .

Dispozitivul de ridicare este alcătuit din verine (prese) acționate hidraulic cu ajutorul unor pompe electrice. Verinele sînt amplasate deasupra jugurilor și sînt solidare cu ele.



Verinele se cațără (antrenînd cu ele întreg cofrajul) pe tije de susținere.

Cofrajul mai este dotat cu instalații electrice, de lumină, de ulei, de nivel și apă pentru a se asigura lucrul pe timp de noapte, a menține verticalitatea și a uda neîntrerupt betonul întărit, precum și cu toate prevederile pentru protecția muncii.

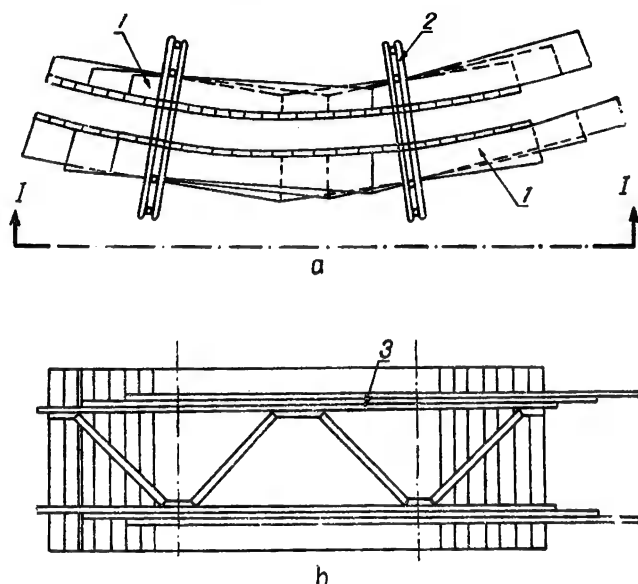


Fig. 289. Panou pentru cofraj glisant :

*a* — plan; *b* — vedere I-I; 1 — panou pentru cofraj; 2 — jug metallic;  
3 — coaste.

Cofrajele glisante utilizate în mod curent la construcțiile cu secțiune circulară ca silozuri, turnuri, castele de apă, coșuri de fabrică, au început să fie folosite în ultimul timp și la construcția clădirilor de locuit cu mai multe niveluri.

Astfel, la noi în țară la construirea hotelurilor cu 10 etaje de la Mamaia, a blocurilor de locuințe din București, Constanța etc. s-au folosit cu mult randament cofraje alunecătoare adaptate la contur dreptunghiular (fig. 292).

În acest caz, panourile căptușite cu tablă de 0,5 mm și cu o conicitate de 15 mm au fost asamblate cu ajutorul cleștilor pe conturul pereților longitudinali și transversali și rigidizate la colțul pereților.

Jugurile metalice montate pe cofrajele pereților transversali sînt prevăzute cu verine acționate hidraulic (care înaintează pe tijele meta-

lice de susținere), în timp ce jugurile metalice montate pe cofrajele pereților longitudinali nu au verine. Prin intermediul unor tiranți, solidari cu cofrajul peretelui longitudinal și fixați de niște grinzi de

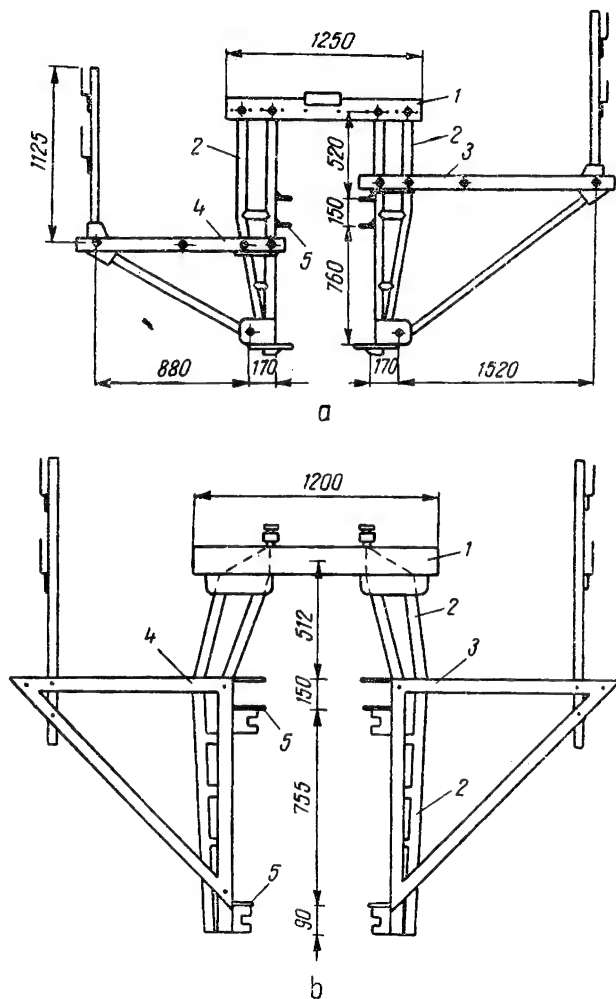


Fig. 290. Juguiri metalice :

*a* — jug tip I; *b* — jug tip II; 1 — traversă; 2 — montan; 3 — consola pentru podina interioară; 4 — consola pentru podina exterioră; 5 — suport romanate panou.

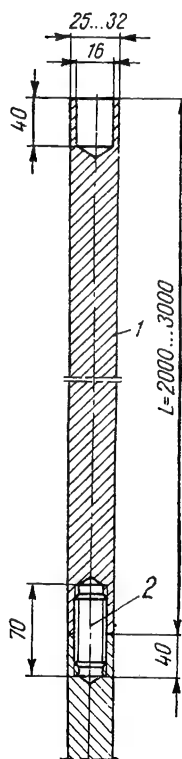


Fig. 291. Tija de susținere :

1 — bară din oțel OL 50  $\varnothing 25 \dots \varnothing 32$  mm; 2 — știft filetat.

lemn care reazemă pe jugurile metalice ale pereților transversali, se asigură ridicarea simultană și a cofrajului pereților longitudinali.

e. **Cofraje mobile suspendate.** Aceste cofraje sînt alcătuite în întregime din metal, avînd următoarele părți : cofrajul (confectionat

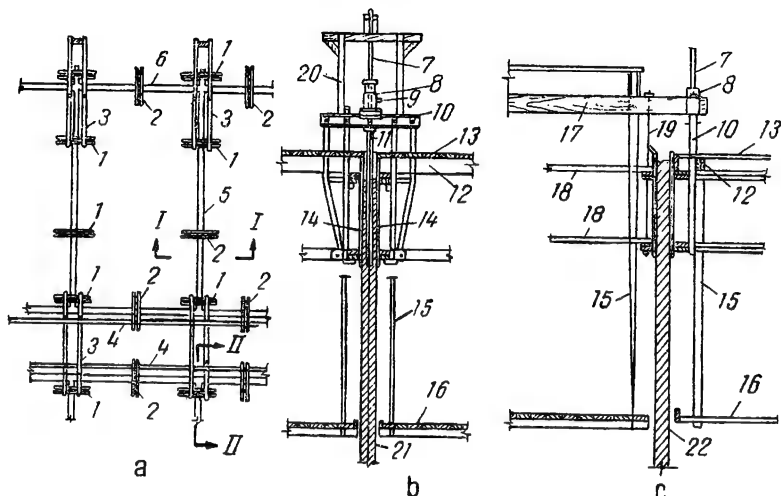


Fig. 292. Cofraje alunecătoare pentru construcții cu contur dreptunghiular :

a — plan cu pozarea preselor; b — secțiune I-I prin cofrajul glisant, perete transversal; c — secțiune II-II prin cofrajul glisant, perete longitudinal interior; 1 — jug metalic cu presă; 2 — jug metalic fără presă; 3 — traversă din lemn 10×10 cm; 4 — grinzi din lemn 10×17 cm pentru susținerea podinei; 5 — perete transversal; 6 — perete longitudinal; 7 — tijă de susținere; 8 — presă hidraulică; 9 — legătură la pompă; 10 — jug metalic; 11 — dispozitivul de recuperare al tijei; 12 — coaste pentru podină; 13 — podina superioară de lucru; 14 — panouri de cofraj căptușite cu tablă; 15 — lanțuri pentru susținere; 16 — podină inferioară; 17 — traversă de lemn 10×10 cm; 18 — legătură de lemn; 19 — tiranți pentru susținerea panoului de cofraj; 20 — cadre pentru ghidarea armăturii; 21 — perete transversal; 22 — perete longitudinal.

din doi pereți de tablă de 2 mm grosime); podina de lucru de care este prins cofrajul ; turnul central de care este prinsă podina de lucru (fig. 293).

Se folosesc la betonarea coșurilor tronconice de beton armat, de mare înălțime, a turnurilor de răcire tronconice și chiar a silozurilor cilindrice.

În cazul folosirii acestui sistem de cofraj (care reduce consumul de material lemnos într-o proporție foarte mare, mai ales prin eliminarea esafodajelor), după montarea panourilor de cofraj, pe măsură ce se execută betonarea și betonul se întărește, cofrajul se ridică cu ajutorul scripeților.

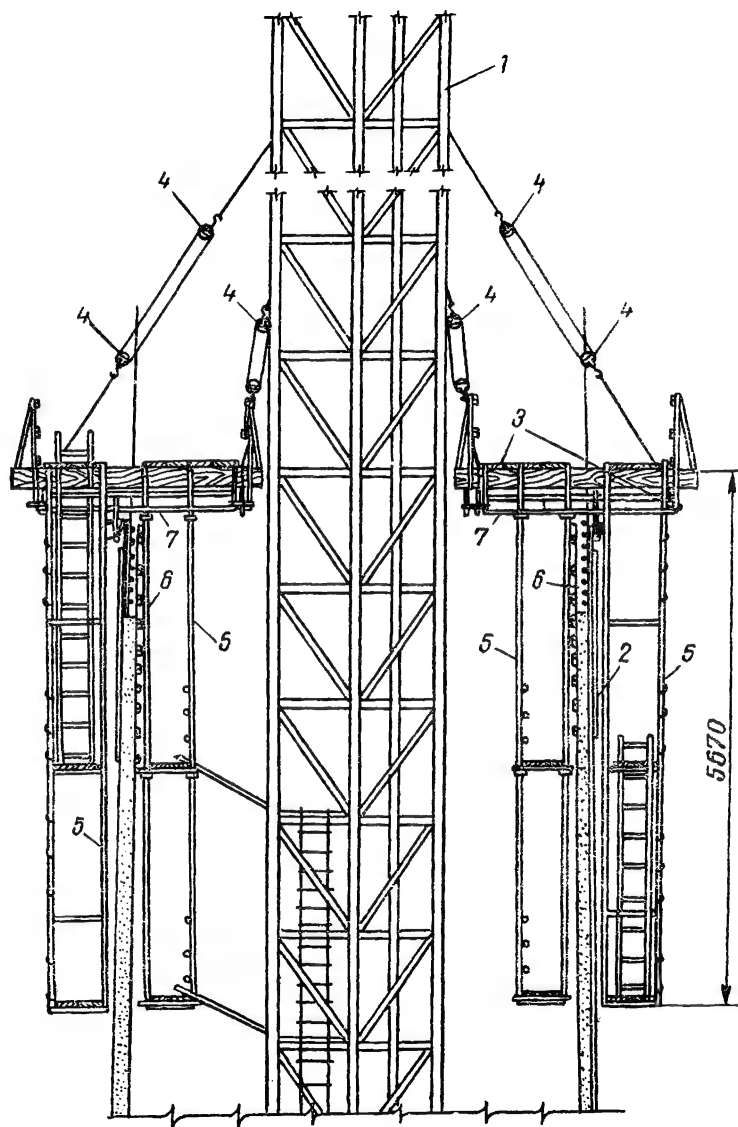


Fig. 293. Cofraj mobil suspendat :

1 — bob metalic; 2 — cofraj exterior; 3 — podină de lucru; 4 — palane; 5 — podine suspendate pentru cofrare și finisaj; 6 — cofraj interior; 7 — șurub pentru strângerea cofrajului.

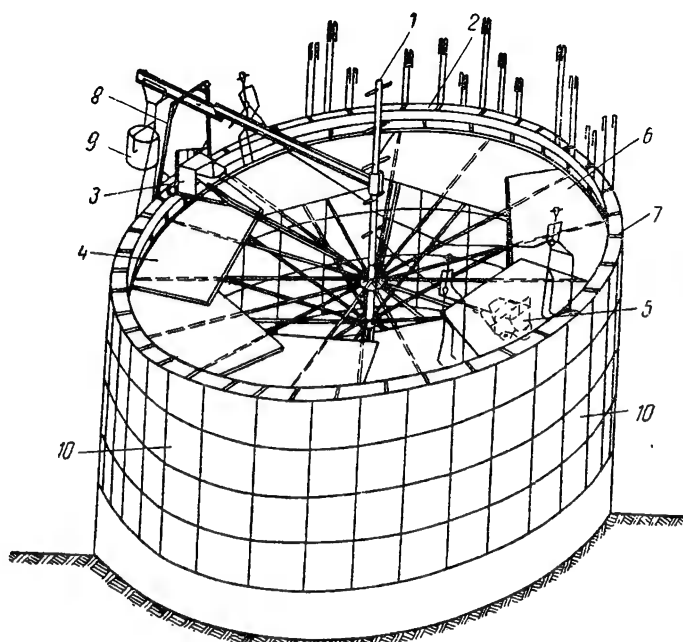
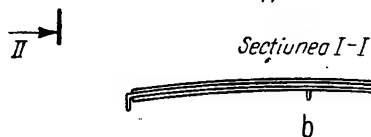
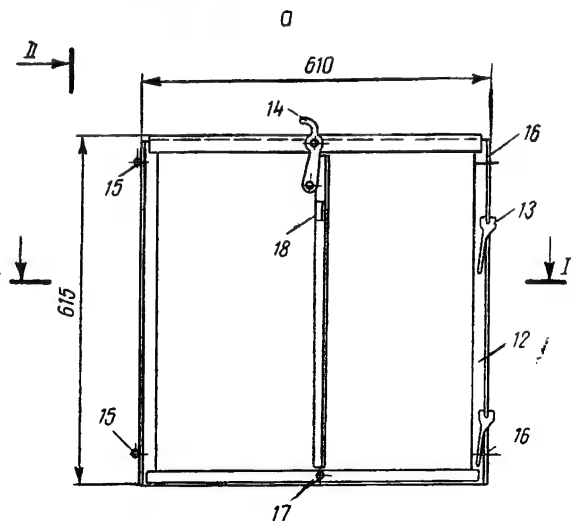


Fig. 294. Cofraj cătărător :

$\alpha$  — vedere perspectivă;  $b$  — panou de cofraj; 1 — pilon central; 2 — cale de rulare pentru buncăr; 3 — buncăr; 4 — contravîntuire; 5 — poziția buncărului la turnare; 6 — podină de circulație; 7 — distanțier; 8 — cadru; 9 — găleată; 10 — panourile de cofraj; 11 — tablă de 3 mm grosime; 12 — rama panoului; 13 — cheie pentru strîngere; 14 — cîrlig de ridicare; 15 — dorn  $\varnothing 5$  mm; 16 — gaură  $\varnothing 5$  mm; 17 — nit; 18 — reazem contravîntuire și cale de rulare.



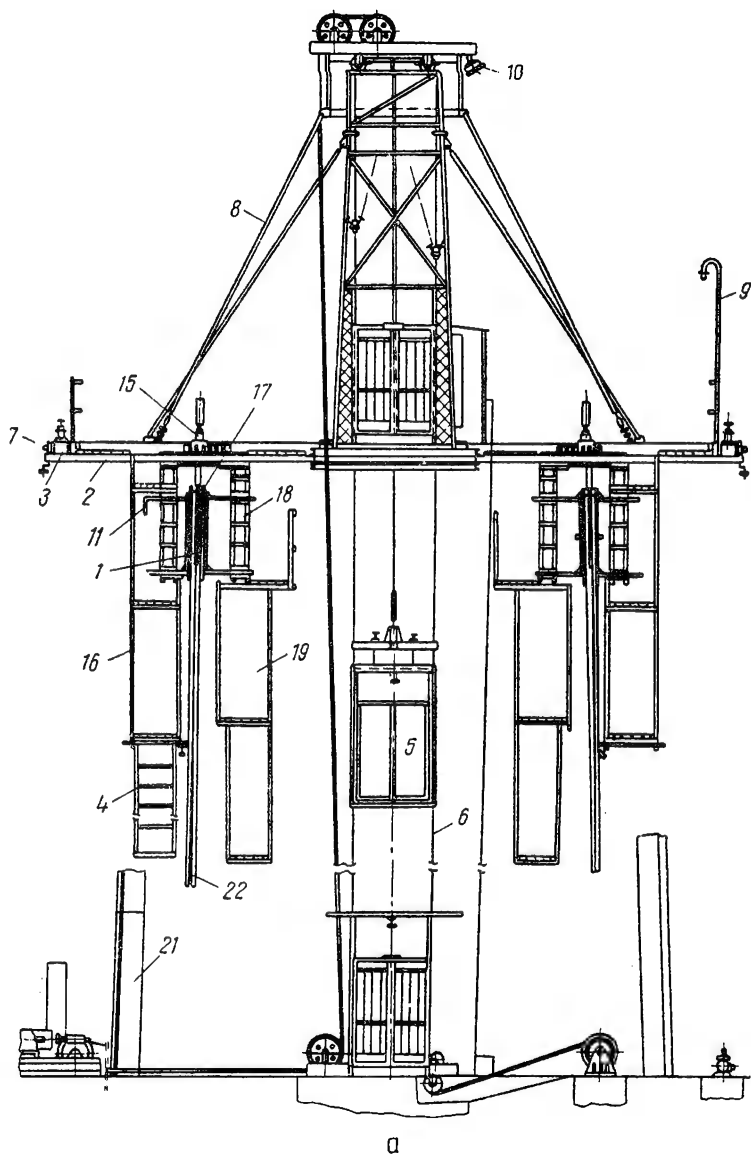


Fig. 295, a. Cofraj glisant pentru secțiuni tronconice: a — secțiune verticală.

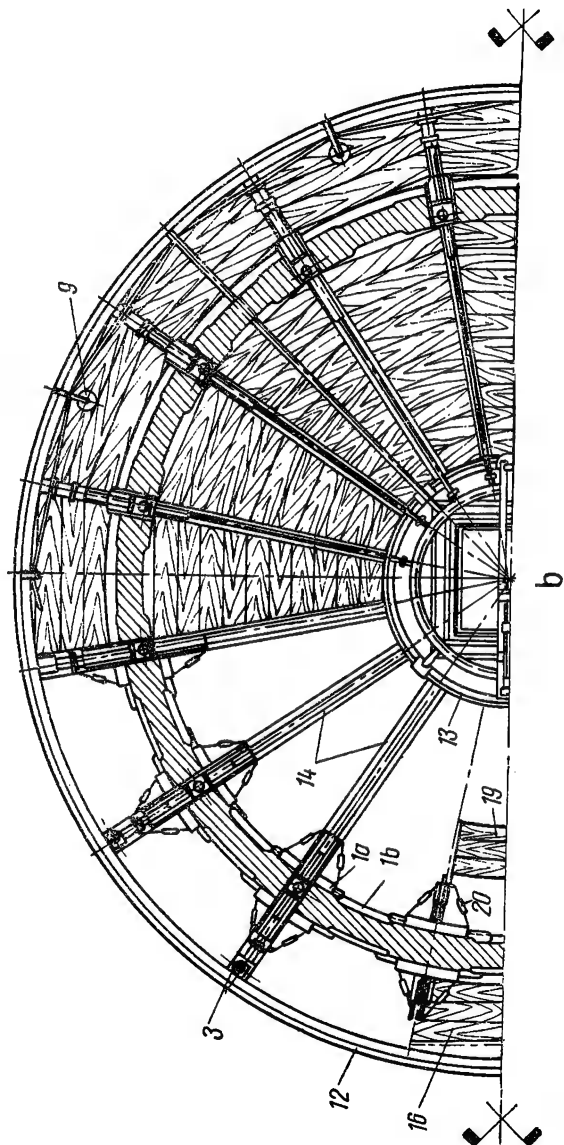


Fig. 295, b. Cofraj glisant pentru secțiuni tronconice : b — plan;

1 — element de cofraj; 1 a — panou fix; 1 b — panou mobil; 2 — platformă superioară; 3 — dispozitiv de acționare pe orizontală; 4 — nacelă; 5 — cabină lift; 6 — cablu de ghidaj; 7 — instalație de slăbire; 8 — tirant pentru susținerea capului de bob; 9 — lampă etanșă exterioră; 10 — far de securitate; 11 — manivelă pentru reducerea secțiunii peretelui; 12 — inel exterior platformă; 13 — inel central platformă; 14 — grinză radială platformă; 15 — instalație glisare; 16 — platforme interioare exterioră; 17 — traversă jug; 18 — montan jug; 19 — platforme interioare interioare; 20 — tiranți pentru reglarea panourilor; 21 — perete de beton armat; 22 — tije de susținere.

f. **Cofraje cățărătoare.** Sînt alcătuite din patru rînduri de panouri și înaintează prin montarea panourilor decofrate din primul rînd, după turnarea betonului în rîndul patru (fig. 294).

Panourile sînt menținute de pilonul central prin elemente radiale care prind panourile prin intermediul unui cornier de formă circulară, montat în reazemul din spatele panourilor.

Podina din panouri de placaj se așază pe elementele radiale.

Betonul se ridică cu un trolu de 0,50 tf, într-o găleată de 0,10 m<sup>3</sup> capacitate și se toarnă cu ajutorul buncărului care rulează în jurul pilonului pe o cale alcătuită din oțel-lat și montată în spatele panoului.

Decofrarea se face prin desfacerea cheilor de strîngere și a cîrligului de ridicare, cu ajutorul unor tije-cîrlig.

Cofrajele cățărătoare se folosesc la executarea de recipiente cilindrice din beton armat, cu raza de 3,65 m.

g. **Cofraje glisante pentru secțiuni tronconice** (fig. 295). Aceste tipuri de cofraje constituie agregate complexe care cuprind cofrajul glisant propriu-zis, inclusiv platformele de lucru cu toate prevederile de protecție, instalația de ridicarea lui și a materialelor, instalația electrică de forță și lumină, instalația de apă și instalațiile de control al orizontalității și verticalității construcției.

Caracteristicile tehnice principale, aferente acestui tip de cofraj, sînt următoarele :

- diametrul exterior :
  - maxim 9,50 m ;
  - minim 4,00 m ;
- grosimea peretelui de rezistență din beton 0,15—0,40 m ;
- înălțimea maximă în funcție de înclinarea peretelui :
  - pentru 1,5% 180 m ;
  - pentru 2% 135 m ;
  - pentru 2,5% 110 m ;
- viteza de ridicare 5—25 cm/h ;
- ciclu de utilizare, funcție de 1—2 coșuri/în înălțime și diametru.

Variația secțiunii în timpul glisării este asigurată de trei tipuri de panouri :

- panouri fixe, legate de juguri cu dispozitive care permit modificarea înclinației cît și apropierea sau depărtarea lor ;
- panouri mobile, care sînt legate de cele fixe ;
- panouri suplimentare, care prelungesc panourile fixe avînd posibilitatea de a fi demontate atunci cînd ele se suprapun complet peste panourile mobile.



Modificarea diametrului cofrajului se face cu ajutorul unor dispozitive fixate pe grinzile radiale. Aceste dispozitive, acționate hidraulic, deplasează jugurile în lungul grinzilor radiale, o dată cu ridicarea cofrajului glisant.

Variația grosimii peretelui de beton se face prin acționarea manuală a panourilor fixe interioare.

Ridicarea cofrajului glisant se realizează cu ajutorul unei instalații hidraulice acționate electric de tip T.U.G., care lucrează pe tije înglobate în peretele de beton și care se mențin paralele cu fața exterioară a peretelui.

Cofrajul glisant este prevăzut cu platforme de lucru necesare executării lucrărilor și anume :

- platforma superioară, alcătuită din panouri rezemate pe grinzile radiale ;

- platforme inferioare exterioare și interioare pentru montarea armăturilor orizontale, pentru fixarea înclinării panourilor și grosimii peretelui, pentru finisarea betonului și executarea lucrărilor de zidărie și izolație ;

- nacele agățate de platformele inferioare, pentru montarea scărilor și instalației de balizaj a construcției ;

- platforme inferioare interioare.

Ridicarea materialelor și muncitorilor se face cu lifturi ghidate pe cabluri sub tensiune constantă și sînt prevăzute cu dispozitive de siguranță (blocaj) și opritori de fine de cursă automați. Capacitatea utilă a unui lift este de cca. 500 kg.

Funcționarea instalației mai necesită :

- o sursă suplimentară de siguranță de 20 kW pentru alimentarea cu energie electrică în cazul defectării sursei principale ;

- un debit de apă de circa  $2 \text{ m}^3/\text{h}$  — în timp de vară ;

- o cantitate de căldură de circa  $100\,000\text{--}400\,000 \text{ kcal/h}$  — în timp de iarnă.

Cofrajele glisante pentru secțiuni tronconice se întrebuintează la executarea construcțiilor industriale a căror secțiune în plan vertical are această formă, de exemplu coșurile de fabrică.

**h. Cofraje demontabile la construcții masive.** În cazul construcțiilor masive (baraje, pereți masivi etc.), în vederea reducerii consumului de material lemnos necesar lucrărilor de cofraje, este indicată folosirea cofrajelor demontabile pe un singur nivel (fig. 296, a) sau pe două niveluri de turnare (fig. 296, b).

Cofrajul pe un singur nivel de turnare este alcătuit dintr-un șir de panouri care sînt ținute în poziție verticală cu ajutorul unor tiranți și agrafe de ancoraj, pînă la terminarea betonării nivelului respectiv.

După decofrare, panoul este montat deasupra, cu ajutorul unei macarale care reazemă direct pe betonul turnat.

Cofrajul pe două niveluri de turnare este alcătuit dintr-un șir de două panouri suprapuse fixate cu tiranți și agrafe de ancoraj.

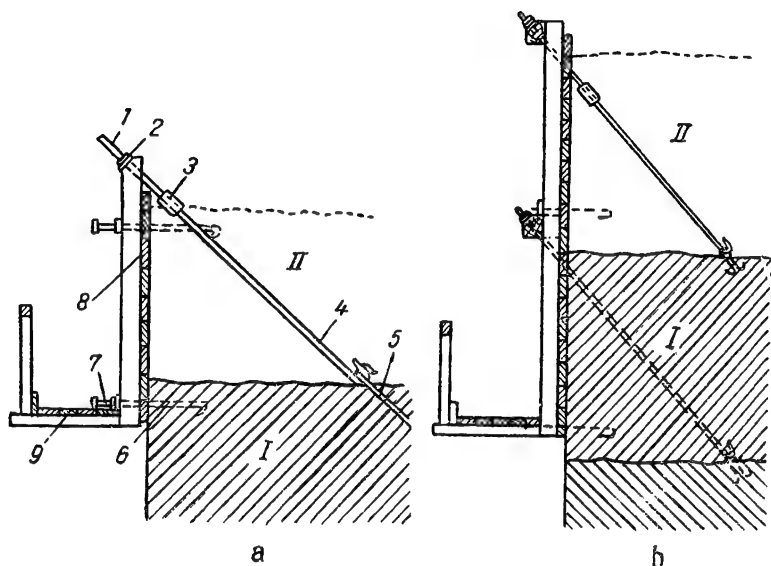


Fig. 296. Cofraje demontabile pentru construcții masive :

*a* — pe un singur nivel; *b* — pe două niveluri; 1 — bulon de stringere; 2 — piuliță; 3 — manșon (mufă); 4 — tirant; 5 — agrafă de ancoraj; 6 — ancoraj; 7 — bulon de stringere; 8 — panou de cofraj; 9 — podină de lucru.

Panourile inferioare se scot numai după ce s-a terminat betonarea nivelului superior (al doilea). Acest tip de cofraj are avantajul asigurării unei turnări continue fără oprire.

**i. Cofraje rulante.** Aceste cofraje se caracterizează printr-o mare economie de material lemnos datorită faptului că prin deplasarea lor succesivă, prin rulare pe șine, de la o porțiune la alta a lucrării, asigură betonarea întregii construcții numai cu cofrajul corespunzător unei porțiuni din lucrare.

Acest lucru este posibil numai în cazul când construcțiile ce urmează a fi betonate au aceeași secțiune transversală pe toată lungimea lor (canale, tuneluri, acoperișuri în dinți de ferăstrău etc).

Principiul de alcătuire este următorul : un cofraj (tipar) obișnuit este fixat pe un cadru de susținere, iar întregul sistem este așezat, prin

intermediul unor vinciuri, pe un mijloc de transport, care rulează pe șine.

În fig. 297 este arătat un astfel de cofraj rulant care a fost folosit cu mult randament la turnarea ședurilor (acoperișuri în formă de dinți de ferăstrău) din beton armat ale unei fabrici din orașul București, fiind alcătuit din :

— astereală, formată din pane de lemn și placaj tip. F ;

*Eșafodaj metalic mobil*

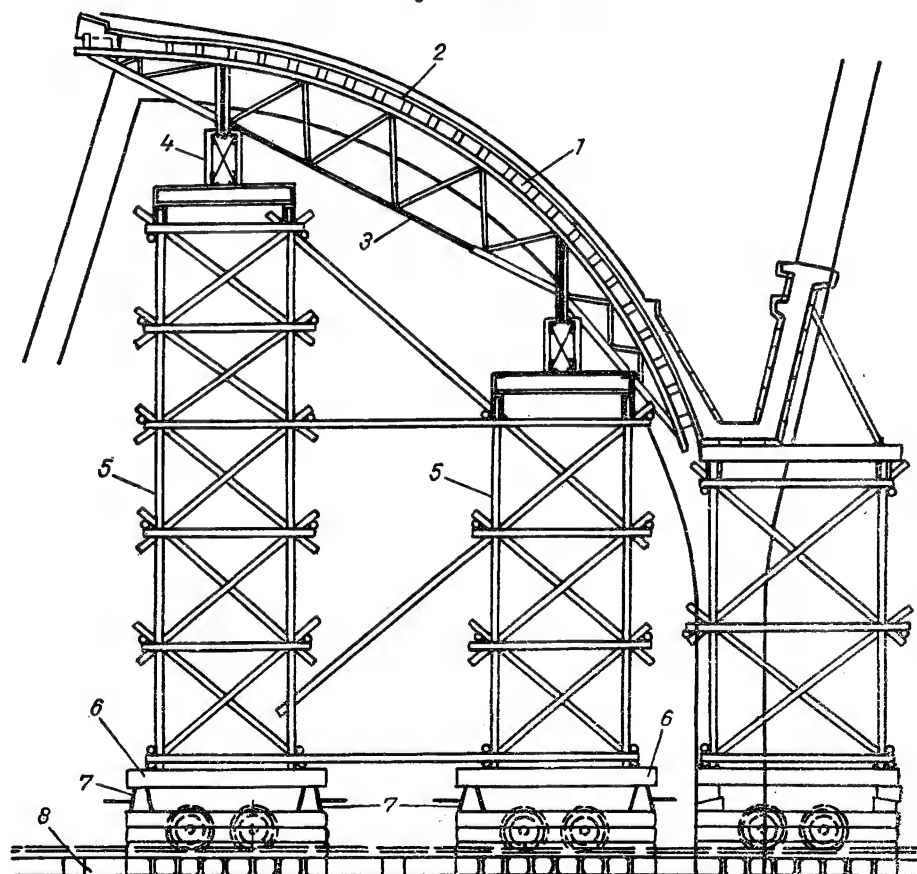


Fig. 297. Schema cofrajului rulant la turnarea ședurilor :

1 — dulapi; 2 — placă tegofilim; 3 — grinzi cu zăbrele; 4 — grinzi longitudinale de susținere;  
5 — turn; 6 — platformă de rulare; 7 — vinciuri; 8 — șine.

— coroană (romanata), compusă din grinzi cu zăbrele metalice fiecare executată din trei tronsoane cu posibilități de asamblare. Sistemul constructiv este astfel conceput încît talpa inferioară a grinzilor cu zăbrele poate fi solidarizată de cele două grinzi longitudinale de susținere, iar talpa superioară curbă, permite așezarea așterelei și deci obținerea tiparului la curbura necesară ;

— grinzi longitudinale (panele) în număr de două pentru fiecare tronson cofrat, care preiau încărcarea transmisă de coroană ;

— eșofadaaj, realizat din patru turnuri (dispuse în cele patru colțuri ale porțiunii cofrate) alcătuite din țevă metalică, două cu înălțimea de circa 7 m și două cu înălțimea de circa 5 m. Fiecare turn este format din montanți verticali legați prin clești orizontali și diagonale, iar pentru ca întregul eșafodaj să aibă stabilitate, se impune moazarea și contravîntuirea turnurilor între ele (așa după cum se și vede din fig. 297), atît la partea superioară, cît și la partea inferioară. La partea superioară turnurile sînt prevăzute cu juguri, care susțin grinzele longitudinale ;

— reazeme și dispozitive de rulare. În ceea ce privește reazemele cofrajului, acestea sînt alcătuite din platforme care prin intermediul unor role pot rula pe șine pozate pe un pat de traverse. Turnurile reazemă pe aceste platforme prin intermediul unor traverse și a vinciurilor de reglare a înălțimii.

În vederea betonării se montează cofrajul în tronsonul indicat (în ordinea următoare : platforma de rezemare, dispozitivele de ridicare, turnurile metalice, grinzele longitudinale, coroanele, penele de lemn și placajul) și se reglează înălțimea tiparului cu ajutorul vinciurilor. După turnarea și întărirea betonului se procedează la decofrare, care constă din slăbirea vinciurilor, după care cofrajul rulant este lăsat în jos și deplasat în tronsonul următor.

**j. Cofrajul pneumatic-pliabil** (fig. 298). Cofrajul pneumatic este alcătuit dintr-un tub flexibil de secțiune circulară confecționat din mai multe straturi de pînză specială cauciucată, care în vederea cofrării se poate umfla cu aer comprimat, iar la decofrare se poate desumfla. Datorită acestor caracteristici, cofrajul respectiv este pliabil și se folosește, cu avantaje deosebite, la turnarea pe loc a următoarelor categorii de lucrări :

- canalizări din beton simplu sau armat de secțiune circulară ;
- apeducte cu scurgere liberă sau sub presiune joasă ;
- drenuri de beton compact sau poros pentru piste de aerodromuri, străzi ;
- diferite lucrări tubulare în hidroameliorații, podețe etc.

Capetele acestui cofraj tubular sînt de formă conică, iar în partea unde se introduce și se scoate aerul comprimat, conul este prevăzut cu un tub flexibil dotat cu un robinet-vană și racord pentru conexarea la compresor, precum și cu o valvă pentru adaptarea unui manometru, pentru controlul presiunii în interiorul tubului.

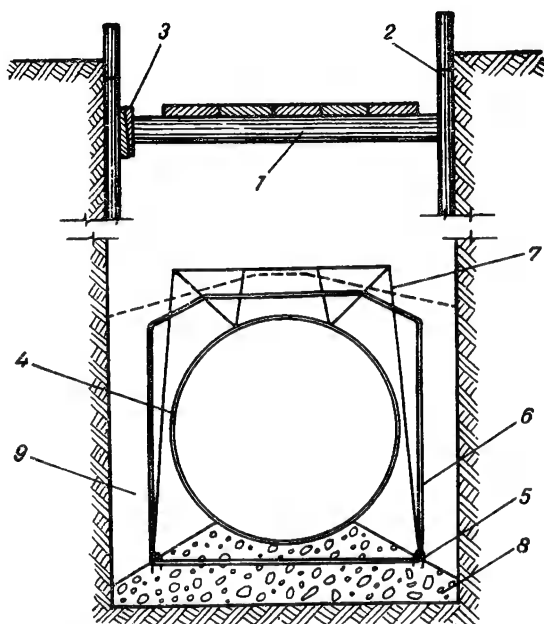


Fig. 298. Cofraj pneumatic-permeabil :

1 — spraiț; 2 — dulap; 3 — pene; 4 — tub de cauciuc (cofraj pneumatic); 5 — agrață; 6 — armătură; 7 — dispozitivul de fixare al cofrajului; 8 — radier; 9 — corpul canalului.

La umflarea cofrajului pliabil-pneumatic se folosesc compresoare de mare capacitate pentru ca operația de umflare să se facă într-un timp scurt. Presiunea de umflare este variabilă în raport cu diametrul tubului și practic este de  $0,40 \text{ kgf/cm}^2$  pentru diametrul de 30 cm și scade pînă la  $0,21 \text{ kgf/cm}^2$  pentru tubul cu diametrul de 120 cm.

La lucrările menționate, în cazul folosirii acestor, turnarea betonului se face în două etape distincte : radierul și corpul canalului.

Odată cu executarea radierului (inclusiv pozarea armăturii inelare) se ancorează, în beton de o parte și alta la 1 m distanță între ele, sîrme de 2—3 mm care vor servi ulterior la fixarea cofrajului pneu-

matic. După întărirea parțială a betonului turnat în radier, la circa 48 h, se așază pe radier cofrajul pneumatic și se montează întreaga armătură a canalului. În continuare se umflă cofrajul, iar armătura inelară a canalului se fixează definitiv. Umflarea se face cu utilajele specificate urmărindu-se ca ridicarea presiunii să se facă treptat.

Cofrajul gata umflat este fixat și centrat în poziția stabilită prin proiect, iar pentru asigurarea stabilității în timpul turnării betonului și a vibrării acestuia, se ancorează, folosindu-se în acest scop dispozitive speciale confecționate din oțel beton. După această fixare se face turnarea betonului.

După minimum 7—8 h și maximum 24 h de la turnarea betonului, se poate începe desumflarea tubului, în mod treptat în timp 1 h.

Numai în aceste condiții betonul nu suferă nici o deformare sau fisurare și desprinderea tubului de cauciuc de peretele canalului se face ușor.

În timpul folosirii trebuie evitată atît ungerea tubului cu ulei sau orice alt material, cît și expunerea lui la acțiunea directă a soarelui timp mai îndelungat.

După 4—5 folosiri, este necesară curățirea tubului de mortarul de ciment, care se face cu o perie de pai după o scufundare a tubului în apă timp de 12 h.

Înainte de depozitare, tubul trebuie să fie bine spălat și prăfuit apoi cu praf de cretă sau talc. După aceea se rulează fără cute și se leagă cu sfoară.

**k. Cofraje metalice spațiale (fig. 299).** Se compun dintr-un schelet metalic de rezistență pe care sînt fixate foile de tablă de 2 mm grosime care formează panourile.

Se compune din panouri de cofraj metalice de pereți și planșeu, asamblate și fixate pe o structură metalică de rezistență. Tot acest ansamblu, care delimitează o încăpere se sprijină, prin dispozitivele de rulare, pe o cale de rulare montată pe planșeul peste care se betonează.

Fața panourilor de cofraj este executată din tablă neagră de 2 mm grosime.

Pentru a se da posibilitatea să se lucreze la turnarea betoanelor și pe timp friguros, panourile sînt prevăzute cu serpentine încălzitoare din țevă, racordate printr-un distribuitor de abur la o sursă de căldură. Pentru menținerea în cît mai bune condiții a căldurii, peste serpentine este aplicată o izolație termică protejată spre partea exterioară cu o placă fibrolemnoasă, fixată, la rîndul ei, de scheletul metalic al panoului.

Manevrarea acestor cofraje se face cu ajutorul macaralelor turn, prevăzute cu dispozitive de agățare speciale.

Cofrajele metalice spațiale se folosesc la construirea blocurilor de locuințe cu structură fagure, din beton armat. Această structură se obține prin montarea, conform proiectului, a unui număr de cofraje spațiale (în general aferente a patru apartamente), în care se toarnă betonul respectiv, după ce în prealabil s-a procedat la montarea armă-

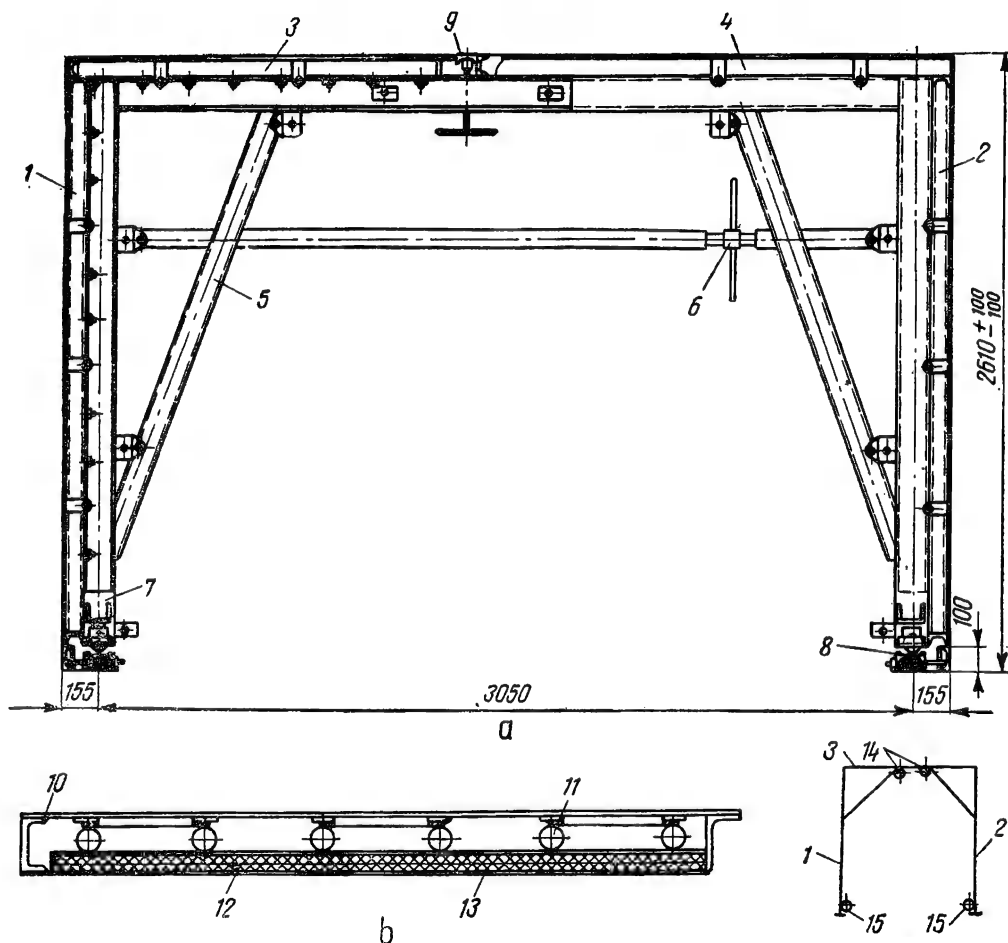


Fig. 299. Cofraj metalic spațial :

*a* — ansamblu general; *b* — panoul de cofraj; *c* — schema de încălzire; 1 — panou lateral stînga; 2 — panou lateral dreapta; 3 — panou superior stînga; 4 — panou superior dreapta; 5 — schelet metalic; 6 — întinzător reglabil; 7 — dispozitiv de rulare; 8 — cale de rulare; 9 — subansamblu cheie; 10 — tablă neagră de 2 mm grosime; 11 — serpentină din țevă; 12 — izolație termică; 13 — PFL pentru protecția izolației; 14 — distribuitor de abur; 15 — colector condens.

turii, diblurilor, țevilor și conductorilor instalațiilor sanitare și electrice.

Printr-o montare îngrijită a cofrajelor și turnarea unui beton cu o consistență potrivită, se obțin suprafețe de pereți și tavane netede și plane pe care, după o pregătire corespunzătoare, se aplică direct stratul de finisaj, fără a mai fi necesar un strat intermediar de ten-cuială.

**1. Cofraje suspendate pentru grinzi cu armătură rigidă sau cu car-case sudate portante.** Pentru economisirea materialului lemnos care intră în alcătuirea susținerii cofrajelor (eșafodajelor), în cazul grin-zilor cu armătură rigidă sau al carcaselor sudate portante, este indi-cată utilizarea unor cofraje suspendate.

În figura 300 este arătat modul de alcătuire al unui asemenea cofraj.

Acest sistem a fost utilizat la noi în țară pe o scară destul de largă, încă din anul 1956, când pentru prima oară s-a pus în aplicare la construirea unei fabrici din București.

**m. Tipare pentru prefabricate.** La confecționarea pieselor de beton prefabricat sînt necesare tiparele care, spre deosebire de cofrajele obiș-nuite, nu necesită eșafodaje, susțineri etc., întrucît turnarea pie-selor se face la sol pe mese sau pe piste special amenajate.

Tiparele se execută din ma-teriale diferite ca : lemn, metal, beton, ipsos, mase plastice etc., și ele pot fi, din punct de ve-dere al asamblării, demontabile sau nedemontabile după cum pereții laterali se demontează (prin scoatere, rabatare) sau nu.

Domeniul de utilizare al tiparelor de lemn este restrîns, cele metalice fiind cele mai răs-pîndite datorită condițiilor bune, în care se realizează piesa de beton și a marelui grad de refo-losire.

Tiparele de lemn se confecționează în același mod ca și cofra-jele obișnuite, cu respectarea însă a unor condiții suplimentare și anume :

— partea care vine în contact cu betonul trebuie să fie geluită (spre a se asigura o suprafață netedă a betonului) sau chiar îmbră-cată cu tablă neagră de 0,45—0,75 mm sau cu tablă galvanizată ;

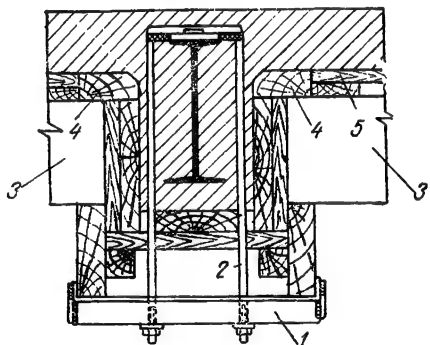


Fig. 300. Cofraj suspendat pentru grinzi cu armătură rigidă :

1 — cornier de rezemare; 2 — bridă de legătură din oțel-beton; 3 — scaun de rezemare; 4 — șipcă de completare; 5 — panou de cofraj.



— sistemul de asamblare a elementelor tiparului trebuie să asigure acestuia o rigiditate cât mai mare ;

— grosimea minimă a chereștelei folosită la confecționarea panourilor și a celorlalte elemente de cofraj trebuie să fie cel puțin de 24 mm.

În mod obișnuit tiparele sînt alcătuite dintr-un panou de fund și din panouri laterale care se fixează între ele cu șipci, pene, contrafișe sau cu piese metalice (buloane, juguri metalice etc.).

## C. CONFECTIONAREA COFRAJELOR

### 1. Citirea planurilor de cofraj și întocmirea schițelor

În planurile de cofraj ale proiectului de execuție al lucrării se indică : scara la care este întocmit planul și forma elementelor cofrajului și toate cotele necesare execuției. În figura 301 este arătat planul cofrajului unui planșeu. Se observă că planul de cofraj cuprinde, de

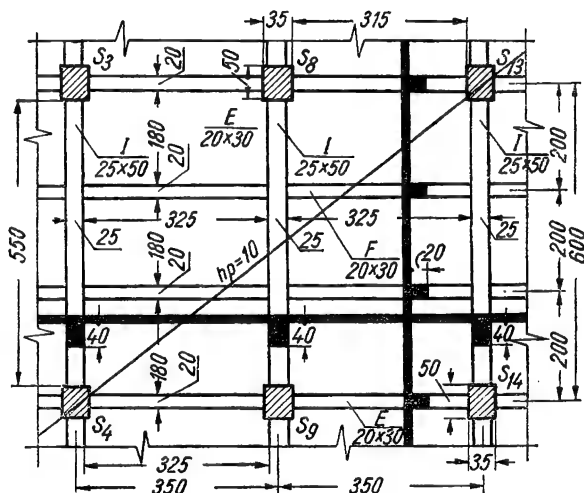


Fig. 301. Planul cofrajului unui planșeu pe stilpi.

asemenea, secțiuni longitudinale și transversale. Executarea cofrajelor se face după schițe întocmite de dulgher în baza planului de cofraj.

În figura 302 se arată schițele pentru cofrajul indicat la figura 301 în cazul în care panourile se execută pe șantier.

Regulile care trebuie avute în vedere la întocmirea schițelor sînt arătate mai departe pentru cîteva elemente de cofraj.

**Stilpi.** Cele patru panouri vor avea înălțimea mai mică decât cota din proiect (considerată pînă sub placă) cu grosimea de scîndură aferentă asterelii plăcii și ramei de montaj. În cazul dat  $300 - 2,5 - 2,5 = 295$  cm.

Panourile interioare au lățimea egală cu aceea a feței stîlpului de beton iar cele exterioare au lățimea mai mare decât a feței respec-

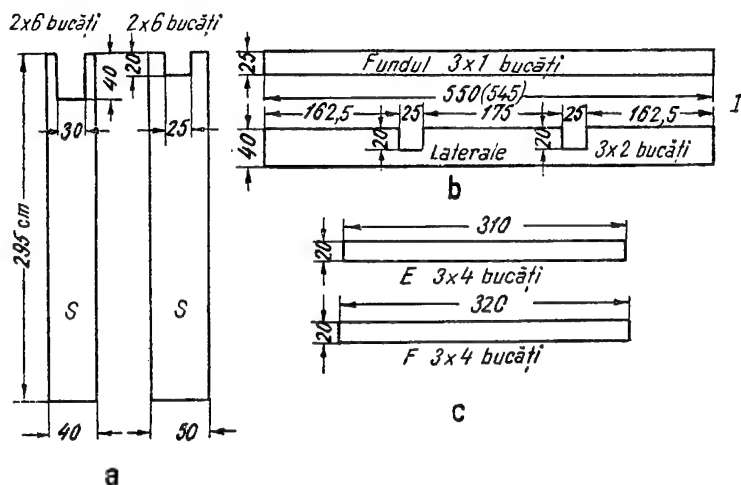


Fig. 302. Schițe pentru cofraje fixe:  
a — stâlpi S; b — grinzi principale I; c — nervuri E și F.

tive a stîlpului cu două grosimi de scîndură. De exemplu la stâlpii  $35 \times 50$  cm, două panouri vor avea lățimea de 50 cm, iar celelalte două de  $35 + 2 \times 2,5 = 40$  cm.

Panourile stîlpilor se prevăd și cu golurile respective pentru grinzele E și F. Aceste goluri au lățimea egală cu aceea a grinzii mărită cu două grosimi de scîndură ( $25 + 2 \times 2,5 = 30$  cm și  $20 + 2 \times 2,5 = 25$  cm), iar înălțimea egală cu înălțimea grinzii de beton pînă sub placă (respectiv 20 și 40 cm). În această situație cofrajul grinzii sau nervurii poate intra în locașul creat în stîlp rezemînd pe panoul acestuia sau poate rămîne în afară rezemînd pe o ramă de susținere bătută pe panou pe lîngă conturul golului (v. fig. 272).

**Grinzi principale.** Lungimea panourilor se ia egală cu distanța dintre fețele stîlpilor (adică 550 cm), în cazul cînd cofrajul intră în golul creat în panoul stîlpului sau mai mică cu două grosimi de scîndură în cazul cînd nu intră în acel gol ci reazemă pe rama de susținere (respectiv  $550 - 2 \times 2,5 = 545$  cm). Lățimea panourilor este egală

cu dimensiunile secțiunii de beton (respectiv 25 cm pentru panoul de fund și 40 cm pentru panoul lateral).

Cînd există și nervuri, în panourile laterale ale grinzii principale se lasă golurile necesare. Lățimea golului va fi egală cu lățimea nervurii mărită cu două grosimi de scîndură (adică  $20 + 2 \times 2,5 = 25$  cm), iar înălțimea golului cît înălțimea nervurii pînă sub placă (adică  $30 - 10 = 20$  cm).

**Nervuri.** Lungimea panourilor nervurii depinde de modul de rezemare al cofrajului nervurii în golul grinzii principale. Dacă cofrajul nervurii reazemă direct în golul creat în panoul grinzii, lungimea este egală cu distanța dintre fețele grinzilor principale (adică 325 cm); dacă cofrajul nervurii nu reazemă direct în locaș ci numai pe rama de susținere, lungimea panourilor este egală cu distanța dintre fețele grinzilor principale mai puțin două grosimi de scîndură (adică  $325 - 2 \times 2,5 = 320$  cm).

Lățimea panourilor se ia egală cu dimensiunea secțiunii de beton (adică 20 cm și  $30 - 10 = 20$  cm).

**Placa.** Dimensiunile scîndurilor se vor alege în funcție de suprafața ce trebuie acoperită. În cazul în care se folosește astereală montată direct pe traverse lungimea scîndurilor va fi egală cu distanțele dintre grinzi sau dintre nervuri, deoarece reazemă pe cofrajele grinzilor și nervurilor.

Cu aceste date se întocmește schița elementelor respective de cofraj, indicîndu-se la fiecare și numărul pieselor asemenea.

În cazul cofrajelor demontabile, se vor avea în vedere datele înscrise în proiectul de execuție al cofrajelor respective.

## 2. Alegerea materialului

În vederea confecționării elementelor de cofraj, materialul lemnos ca și piesele de legătură metalice trebuie alese cu grijă, astfel încît să corespundă.

Scîndurile nu trebuie să fie prea noduroase, să nu prezinte părți putrede și defecte care ar putea provoca ruperea cofrajului. Cheres-teaua trebuie să fie de calitate IV—V.

Dimensiunile curente ale materialelor folosite la lucrările obișnuite de cofraje sînt următoarele :

— scînduri de brad 24—28 mm grosime și 8—15 cm lățime pentru panouri de cofraj sau astereală ;

— dulapi de brad de 38, 48, 68 și 75 mm grosime pentru traverse, contravîntuiri, diagonale, moaze ;

— bile, manele cu diametrul la vîrf de 7—12 cm pentru popii de susținere, pentru proptele și pentru montanți ;

— scurtături de lemn rotund, rigle, scânduri de lemn semirotund pentru clești, distanțieri, tălpi, țărui etc.

Pieseile metalice pentru asamblare ca buloane, scoabe, cuie pentru panouri sau astereală trebuie să corespundă ca dimensiuni și calitate cu cele indicate în proiect.

### 3. Confecționarea elementelor de cofraj

a. **Panouri.** Panourile de cofraj care se confecționează pe șantier sînt realizate din scînduri sau cherestea scurtă de rășinoase (de 2,4 cm grosime și 8—16 cm lățime) așezate alăturat și prinse cu chingi bătute în cuie ca în figura 218.

Dimensiunile acestor panouri corespund schițelor întocmite pentru cofrajele fixe, sau datelor din tabelul 21 pentru cofrajele demonstabile de tip A.

Fie că se execută în ateliere centrale (cazul șantierelor mari), sau la bancuri obișnuite (cazul șantierelor mici), procesul tehnologic conține aceleași operațiuni: însemnarea materialului, tăierea la dimensiuni a scîndurilor sau a cherestelei scurte pentru panouri și chingi, precum și asamblarea acestora în panouri.

Însemnarea materialului lemnos, pentru tăiere, se face conform schițelor de cofraj, astfel ca să rezulte deșeuri cît mai puține. Tăierea materialului lemnos însemnat se execută în mod obișnuit mecanizat și rar manual; în atelierele centrale pentru tăieturi transversale se

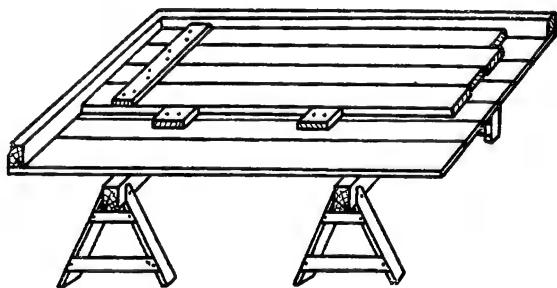


Fig. 303. Banc pentru confecționarea panourilor.

folosește ferăstrăul circular, iar pentru cele longitudinale ferăstrăul circular; pe șantierele mici se folosește ferăstrăul circular electric.

Asamblarea scîndurilor sau cherestelei scurte astfel prelucrate se face pe bancuri speciale care permit raționalizarea operațiunilor (fig. 303). Bancul este prevăzut pe două laturi adiacente cu scînduri ce formează o ramă în unghi drept, fapt care permite ca prin împin-

gere, scîndurile să se poată așeza ușor pe două direcții perpendiculare. Limitarea înălțimii panoului se realizează cu doi papuci bătuți în cuie pe fața bancului.

Pentru ca panoul să nu se deformeze, trebuie să se țină seama de poziția fibrelor scîndurilor. Experiența a arătat că dacă scîndurile se așază cu inelele anuale în același sens, panoul se deformează; de aceea ele se așază cu inelele anuale în sens diferit (fig. 304). De asemenea, scîndurile înguste sînt mai indicate pentru confecționarea panourilor întrucît se deformează mai puțin. La alegerea scîndurilor și prinderea lor în chingi trebuie să se țină seamă și de umiditatea lemnului. Pentru aceasta, spre a se permite jocul lemnului (în momentul cînd cofrajul va fi udat cu apă) se lasă între scînduri un spațiu de 2 mm. Acest spațiu nu trebuie să fie mai mare, deoarece în această situație ar permite scurgerea laptelui de ciment din beton și ar dăuna calității betonului.

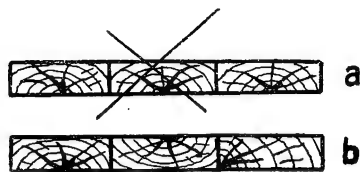


Fig. 304. Așezarea scîndurilor la confecționarea panourilor :  
a — greșit; b — corect.

Chingile panoului, executate din scîndură de 2,4 cm grosime și 8 cm lățime, sînt așezate transversal față de direcția scîndurilor și prinse în cuie de  $2,8 \times 70$  mm. Chingile de capăt se prind cu cîte trei cuie de fiecare scîndură, iar cele intermediare cu cîte două. Distanța la care se așază chingile va fi aceea specificată în schiță (respectiv 2,5—8 cm de la margine pentru cele de capăt și 50—60 cm pentru cele intermediare). După baterea cuielor, panoul se întoarce pentru a se îndoi obligatoriu virful acestora, iar cu ajutorul ferăstrăului, scîndurile panourilor se retează la lungime.

În cazul în care scîndurile nu au lungimea cerută prin schiță, ele se înnădesc din două bucăți. Înănădirea scîndurilor se face numai în dreptul unei chingi, ambele capete prinzîndu-se în cui de chinga respectivă. Dacă într-un panou se înnădesc mai multe scînduri, nu este permis ca înănădirea să se facă pe aceeași chingă, ci alternativ.

Pe linia raționalizării procesului tehnologic, este indicat să se folosească masa-șablon (fig. 305). Aceasta este alcătuită dintr-un banc de lucru obișnuit, care are fixată la margini, în sens longitudinal, cîte o riglă prevăzută cu creștături scobite la distanțe egale. În aceste creștături se așază la intervale anumite (determinate de poziția chingilor panoului) cîte două șipci, care să formeze între ele locașul în care se va introduce chinga panoului (v. fig. 305). Peste acestea se așază scîndurile, apoi se bat cuielor. Pentru a se realiza în același

timp și îndoirea cuielor, pe fundul locașului dintre șipcile mobile se montează o platbandă de oțel de 3 mm grosime.

În felul acesta se confecționează panourile pentru cofrajul stîlpilor, grinzelor principale, nervurilor și plăcilor. Se va avea în vedere ca la panourile prevăzute cu goluri (cum sînt cele de stîlpi sau de grinzi), acestea să se taie de la început și să se încadreze cu șipci bătute de panou în cuie (v. figura 272). De multe ori, se obișnuiește ca în cazul panourilor de fund ale grinzelor și nervurilor, chingile să fie mai lungi decît lățimea panourilor cu cîte o grosime de scîndură de fiecare parte, spre a asigura o mai bună asamblare a cofrajului.

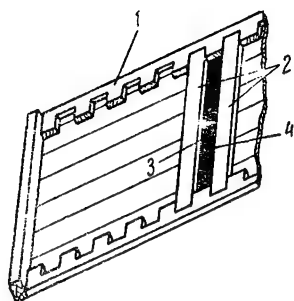


Fig. 305. Masă șablon :

1 — riglă longitudinală fixă cu creștături; 2 — șipci transversale mobile; 3 — locaș pentru montarea chingilor; 4 — platbandă de oțel.

Panourile pentru cofrajul plăcilor se confecționează după indicațiile arătate, ele fiind panouri simple.

La bolți, panourile laterale sînt tăiate la partea superioară după curba respectivă.

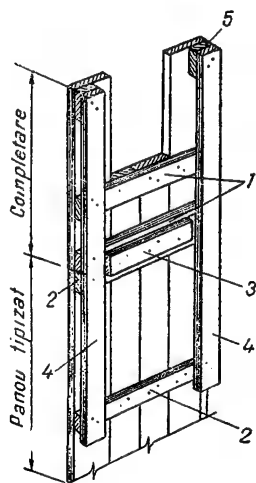


Fig. 306. Detaliu pentru solidarizarea panourilor curente și de completare la stîlpi ;

1 — chingile panoului de completare; 2 — chingile panoului tipizat; 3 — chinga de legătură; 4 — scîndură verticală de solidarizare; 5 — furură (umplutură).

În cazul cofrajelor demontabile la care panourile tipizate se continuă cu completări (cazul stîlpilor, grinzelor etc.), asamblarea se face tot la banc. Pentru aceasta, pe banc se așază chinga de legătură (de 2,4 cm grosime și 10—12 cm lățime) și deasupra se fixează prin cuie panoul tipizat și completarea, astfel încît încheietura lor să fie deasupra chingii de legătură.

În cazul panourilor pentru stîlpi, peste chingile de legătură de o parte și de alta se bat în cuie scînduri verticale de solidarizare, ca în figura 306.

b. **Juguri (caloți).** Pe șantier se execută caloți obișnuiți din ce în ce mai puțin, locul acestora fiind luat de jugurile (caloții) de inventar metalici indicați în figura 249. În cazul în care se confecționează din scînduri, acestea au grosimea de 2,4 cm și lățimea de 10—15 cm,

prinderea efectuându-se la fiecare încrucișare cu câte 3 cuie 60. În cazul utilizării unor juguri de lemn rotund, manelele au diametrul de  $\phi 6 \dots \phi 8$  cm, iar prinderea se face cu sîrmă de oțel de  $\phi 3 \dots \phi 5$  mm răsucită în 2—3 fire.

În vederea executării jugurilor, materialul lemnos se măsoară, se înseamnă, se taie și se încheie în cuie. Pentru raționalizarea operațiilor se pot utiliza șabloane speciale la încheierea jugurilor.

În cazul stîlpilor circulari, jugurile se taie, după model, din scînduri care se prind în cuie ca în figura 307.

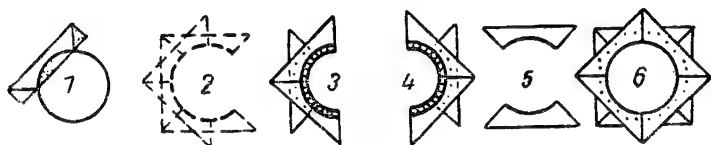


Fig. 307. Confecționarea și încheierea caloșilor pentru stîlpi cu secțiune circulară.

c. **Rama de montaj.** Rama de montaj alcătuită din două cadre suprapuse se confecționează din cherestea scurtă sau din bucăți de scîndură cu grosimea de 2,4 cm și lățimea de 8—12 cm, prinse la colțuri prin cuie de  $2,8 \times 70$  mm. Dimensiunile interioare ale golului celor două cadre se stabilesc în condițiile arătate mai înainte.

d. **Popi.** Popii confecționați pe șantier sînt popi ficși.

Popii pentru susținerea aștelii plăcii se confecționează de obicei din manele cu diametrul la vîrf de 7—12 cm și lungimea corespunzătoare. Capul popilor se cioplește pe o adîncime egală cu oca  $1/3$  din diametru, obținîndu-se astfel un locaș, în care se fixează în cuie o bucată de scîndură pe muchie, avînd rolul de a susține traversele aștelii (v. fig. 256, a).

Popii pentru susținerea cofrajului grinzilor se confecționează de obicei din manele. La partea de sus, aceștia sînt ciopliți tot pe circa  $1/3$  din diametru, în cioplitură prinzîndu-se o bucată de scîndură sau de dulap așezată pe muchie, avînd lungimea egală cu fundul cofrajului grinzii, plus 8—10 cm. Această bucată de scîndură sau dulap se fixează cu două diagonale bătute în cuie (v. fig. 256, b).

La confecționarea popilor trebuie să se țină seama de următoarele reguli :

— unghiul pe care îl fac diagonalele cu scîndura orizontală de la partea superioară a popului trebuie să fie mai mare decît  $45^\circ$ , pentru a se asigura o rezemare cît mai stabilă a traversei plăcii sau grinzii ;

— fixarea acestei scînduri de popii din lemn rotund trebuie făcută cu cuie bătute numai în porțiunea unde piesele sînt alipite perfect ;

— înădirea popilor ficși este admisă numai o singură dată, în treimea lor de sus sau de jos ; înădirea se execută prin prelungire cap la cap, prinderea făcîndu-se cu scoabe, eclise de lemn bătute în cuie sau eclise fixate cu buloane (două sau patru eclise de lemn de 70 cm lungime, 5 cm lățime și 2,5 cm grosime). La îmbinare, popii se taie perpendicular pe axa lor, spre a se obține contactul pe toată secțiunea lor transversală.

e. **Alte elemente de cofraj.** Confecționarea montanților, proptelilor, șpraițurilor, cleștilor etc., se face respectînd datele înscrise în proiect sau pe schiță, succesiunea operațiilor fiind aceeași : măsurare, însemnare, tăiere, și eventual încheiere.

f. **Elemente de cofraj pentru betoane aparente (cu parament brut).** Se realizează fie din panouri asamblate, fie — mai ales în cazul pereților și plăcilor — dintr-o astereală aplicată la fața locului pe coaste din dulapi sau rigle.

Panourile sînt alcătuite dintr-o astereală din plăci de placaj teco, scînduri sau dulapi, fixate pe o ramă suport executată din rigle.

Sub efectul presiunii betonului proaspăt vibrat, deformația asterelei între elementele ramei nu trebuie să depășească 1 mm, iar deformația panoului între rigidizări sau sprijiniri să nu fie mai mare de 2 mm.

La confecționarea cofrajelor, dimensiunile elementelor trebuie respectate riguros, conform detaliului de cofraj și extrasului de panouri. Toleranța admisă în lungimea sau lățimea panoului este de maximum  $\pm 2$  mm.

Îmbinarea elementelor din care sînt formate ramele (tălpi și montanți) se face la jumătatea lemnului sau cu cep.

Astereala cofrajului se fixează de rama panoului prin cuie sau șuruburi de lemn dispuse alternativ pe două rînduri, distanța între două cuie sau șuruburi pe același rînd nedepășind 10 cm.

Se urmărește ca să nu rămînă rosturi între astereală și ramă, prin care s-ar putea scurge lapte de ciment, creînd desnisipări pe fața betonului.

Toate elementele care formează rama suport a asterelei trebuie prelucrate la mașina de grosime, iar scîndurile care formează astereala să aibă fața în același plan.

La astereala din scînduri geluite sau brute scîndurile trebuie să fie cît mai uscate și să se îmbine foarte strîns între ele prin unul din



următoarele moduri, prezentate în ordinea descrescândă a calității ce se obține privind etanșarea :

— scîndurile prelucrate cu lambă și uluc, ce se assemblează prin încheiere cu aracet ;

— scîndurile cu muchia dreaptă, în prealabil trase la mașină, ce se assemblează prin încheiere cu aracet ;

— scîndurile prelucrate cu lambă și uluc și asamblate prin strîngere ;

— scîndurile prelucrate pe ambele muchii cu uluc, asamblate prin strîngere, utilizînd la îmbinare lambă confecționată din PFL dur.

În cazul în care, datorită uscării, rosturile dintre scînduri se deschid, acestea se ștemuiesc cu pastă de ciment și aracet în proporție de 2 : 1—4 : 1.

La cofrajele cu astereală din placaj tego, se are grijă ca înnădirea placajului să se facă pe un element de rezistență al ramei suport, iar rosturile dintre placaje să fie ștemuite îngrijit. După ștemuire, materialul excedentar de pe fața asterolii se șterge cu cîrpe deoarece pasta de ciment-aracet aderă de fața betonului și produce diferențe de nuanțe.

Muchiile panourilor trebuie să fie drepte și perpendiculare pe suprafața asterolii, recomandîndu-se ca după fixarea asterolii, panourile să fie trase la mașină pe toate muchiile. În acest fel se asigură condiții corespunzătoare etanșării rosturilor dintre panouri.

#### **4. Marcarea elementelor de cofraj**

Pentru ca elementele de cofraj să se poată recunoaște cît mai ușor în timpul lucrului, ele se marchează. Această operație se face conform indicațiilor date în planul de cofraj. Marcarea se face cu vopsea de ulei pe fiecare element și anume pe partea vizibilă care nu vine în contact cu betonul.

#### **5. Condiții de calitate pentru elementele de cofraj**

Materialul lemnos utilizat la confecționarea elementelor de cofraj trebuie să fie lemn ecarisat de brad care să corespundă condițiilor prevăzute de STAS 1949-56, precum și bile și manele care să corespundă condițiilor din STAS 1040-65.

Umiditatea lemnului de brad folosit la cofraje și eșafodaje nu trebuie să depășească 30%.

Dimensiunile elementelor de cofraj trebuie să corespundă exact cu cele indicate în planuri ; toleranțele admise la executarea panou-

rilor de cofraj sînt cele arătate în tabelul 39 adică de 2 mm maximum atît la diferența de grosime a scîndurilor nerindeluite, cît și la spațiul dintre scîndurile alăturate.

*Tabelul 39*

**Toleranțele admisibile la panourile de cofraj**

Abaterea	Toleranța mm
Diferența de grosime a scîndurilor la cofrajele nedate la rindea	2
Lățimea spațiului între scînduri	2

Capetele pieselor trebuie să fie tăiate cu exactitate și sub unghiul prevăzut în plan, pentru ca asamblarea să se poată face ușor și fără a fi necesare modificări.

Piesele metalice ca buloane, cuie, scoabe etc., trebuie să corespundă ca dimensiuni, număr și poziție cu cele indicate în planuri sau cerințelor constructive respective.

Golurile necesare montării pieselor pentru instalații trebuie prevăzute din timp, în locurile indicate în planuri, montîndu-se în acest scop cutii, capace, dibluri, șipci, gheremele etc.

#### **D. ASAMBLAREA ȘI MONTAREA COFRAJELOR**

După confecționare, elementele de cofraj se asamblează (se încheie) și se montează la locurile indicate în proiect.

Încheierea elementelor de cofraj se execută fie la locul de confecționare (banc, atelier), fie chiar la locul de montaj. În primul caz, cofrajele încheiate se depozitează în apropierea locului de montaj în ordinea utilizării. În al doilea caz, elementele de cofraj se transportă (în ordinea montării lor) de la banc la locul de montaj, unde se încheie pe măsură ce se face montarea.

Deși modul de montare a cofrajelor diferă după tipul lor, totuși în general succesiunea operațiunilor este aceeași, adică :

- curățirea locului de montaj ;
- nivelarea locului de montaj (în cazul cofrajelor care se așază direct pe pămînt) ;
- trasarea poziției cofrajelor ;
- ridicarea cofrajelor (sau a elementelor) încheiate pe locurile trasate și susținerea lor provizorie ;

- verificarea și definitivarea poziției cofrajelor (calarea);
- fixarea definitivă în poziție corectă, asamblarea, legarea și sprijinirea lor cu scoabe, cuie, buloane, pene, distanțieri etc.

## 1. Asamblarea și montarea cofrajelor demontabile din panouri netipizate confecționate pe șantier

a. **Cofraje pentru fundații.** Operațiile de montare variază în raport cu felul cofrajului.

**Fundații continue.** După ce s-a însemnat pe fundul șanțului axa fundației, se trasează cu ajutorul unei sîrme sau sfori fața interioară a panourilor de cofraj. Sfoara se întinde pe țărushi bătuți în exteriorul conturului panourilor de cofraj (fig. 308). Apoi se bat în pămînt montanții, de o parte și de alta a fundației, retrași față de linia interioară a panourilor cu un spațiu egal cu grosimea scîndurii panourilor.

De montanți se prind provizoriu panourile. După verificarea poziției lor, panourile se fixează definitiv și se montează proptelele. Apoi se execută legarea cu sîrmă a celor două panouri și se montează distanțierii (v. fig. 267 și 268).

La fundațiile în trepte, se montează cofrajul primei trepte, apoi, după întărirea betonului, se trasează pe această treaptă poziția cofrajului celei de-a doua trepte. După aceea se așază panourile și se sprijină cu șpraițuri sau proptele.

**Fundații izolate.** În acest caz, se încheie cele patru panouri de cofraj ale fundației și se înseamnă pe muchia de sus mijlocul fiecărei laturi, după ce s-au verificat dimensiunile panourilor și unghiurile dintre acestea. Apoi se fixează în cuie, la partea superioară, două șipci încrucișate, fiecare avînd una din muchiile pe semnul trasat.

Se așază provizoriu cofrajul pe locul trasat și se coboară cu firul cu plumb axele fundației (fig. 309); cofrajul este în poziție corectă cînd firul cu plumb atinge muchiile șipcilor montate la semne.

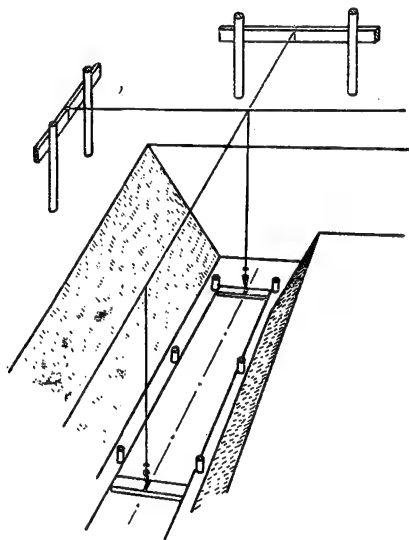


Fig. 308. Trasarea conturului fundației în vederea montării cofrajului.

După această verificare, cofrajul se fixează definitiv cu montanți și propte, ca la fundațiile continue.

b. **Cofraje pentru pereți.** După ce s-a trasat poziția panourilor față de axa peretelui, scândurile de trasaj (ghidaj) se prind în cuie de gheremelele lăsate în fundație ca în figura 310.

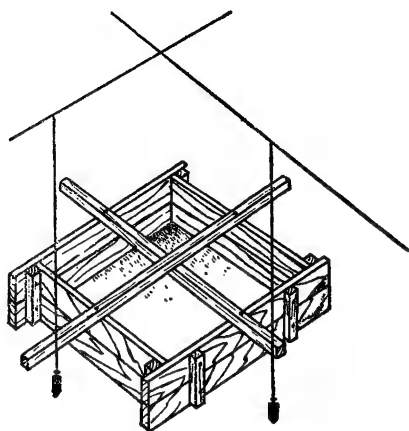


Fig. 309. Montarea cofrajului la o fundație izolată.

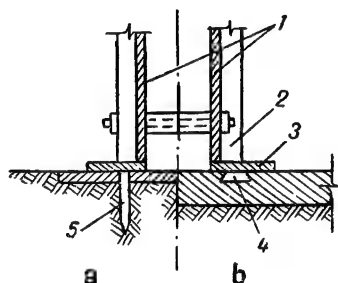


Fig. 310. Fixarea scândurilor de trasaj (ghidaj):

*a* — pe țărui; *b* — pe ghermele;  
1 — panou; 2 — montant; 3 — scândură de trasaj; 4 — ghermea, diblu;  
5 — țărui.

În cazul în care panourile se așază cu scândurile dispuse orizontal (v. fig. 270, *a*) pe scândurile de trasaj se montează provizoriu câte doi montanți sprijiniți cu propte. Montanții se află retrași față de conturul interior al panourilor cu o distanță egală cu grosimea acestora, depărtarea dintre ei fiind de 3—4 m.

După verificarea verticalității acestor montanți, la interior se fixează o scândură orizontală de ghidaj care permite așezarea montanților intermediari în poziție corectă (la circa 0,80—1,20 m). Odată această operație terminată pe ambele părți ale peretelui se așază câte un rând de panouri, se pun distanțierii și se fac legăturile cu sîrmă. Se scoate apoi scândura orizontală de ghidaj, se continuă cu montarea panourilor și se fixează montanții cu chingi orizontale prinse în scoabe.

În același timp, montanții se fixează definitiv cu proptele care reazemă pe țărui, direct sau prin intermediul unei tălpi.

Se va avea grijă ca legăturile de sîrmă să prindă atît cleştii cît şi montanţii şi să fie realizate prin răsucirea a 2—4 fire de sîrmă cu  $\phi$  1 ...  $\phi$  4 mm.

În cazul în care panourile se aşază cu scîndurile dispuse vertical (v. fig. 270, b) pe scîndurile de trasaj se montează provizoriu oîte doi montanţi sprijiniţi cu proptele şi şpraiţuri. Aceşti montanţi se află retraşi faţă de conturul interior al panourilor cu o distanţă egală cu grosimea panoului plus grosimea cleştilor longitudinali. Pe montanţi se fixează mai întîi cleştii şi apoi de aceştia montanţii intermediari. După verificarea verticalităţii şi definitivarea poziţiei montanţilor, se aşază panourile, se fac legăturile cu sîrmă, şi se sprijină cofrajul cu proptele şi şpraiţuri la fel ca şi în cazul precedent.

**c. Cofraje pentru stîlpi.** După trasarea axelor stîlpilor pe talpa fundaţiei, se fixează ramele de montare, ale căror axe, marcate încă de la confecţionarea lor, trebuie să coincidă cu axele stîlpilor trasaţi.

Ramele se fixează în poziţie orizontală cu ajutorul penelor şi se prind prin cuie bătute în dibluri lăsate în acest scop în placă sau în fundaţie. Orizontalitatea ramei se verifică cu nivela cu bulă de aer.

Apoi se montează cofrajul stîlpilor. La stîlpii mici, cofrajul se montează cu toate panourile asamblate. La stîlpii masivi (mari) cofrajul este asamblat la faţa locului pe trei laturi şi numai după ce armătura a fost fixată definitiv, se assemblează şi al patrulea panou.

Cofrajul ridicat pe ramă se fixează provizoriu cu proptele prinse în cuie, de ţăruşi în pămînt sau de dibluri lăsate în placă sau în tălpi.

Se verifică apoi poziţia verticală a cofrajului folosind cumpăna dulgherului. Cofrajul se fixează în poziţia corectă cu ajutorul proptelei, prin modificarea lungimii sau mutarea ei.

Calotarea cofrajului stîlpilor se face de obicei după ce s-au montat cofrajele grinzilor, nervurilor etc. Capacul pentru curăţirea stîlpului se montează la urmă, după curăţire şi înainte de a se începe turnarea betonului.

**d. Cofraje pentru grinzi.** Montarea cofrajelor grinzilor se începe cu verificarea locaşului grinzii sau nervurii faţă de nivelul orizontal al construcţiei, folosindu-se furtunul de nivel.

În cazul în care cofrajul grinzii nu este încheiat, se aşază panoul de fund în locaşul prevăzut în cofrajul stîlpului; introducînd un capăt al panoului de fund în tăietura cofrajului unuia din stîlpi, după care un dulgher ridică cu frînghia al doilea capăt şi îl introduce în tăietura cofrajului celuiilalt stîlp.

Apoi se aşază pe o talpă popii pentru susţinerea cofrajului grinzii; penele se montează ca în figura 311.

Verticalitatea popilor se verifică cu firul de plumb, luându-se măsuri de corectare, iar prin baterea penelor, se înalță sau se coboară popii, pînă cînd panoul de fund al grinzii este perfect orizontal și la cota prevăzută (calare). Acest lucru se verifică atît longitudinal cît și transversal, cu bolobocul așezat pe un dreptar.

După aceea se trece la montarea panourilor laterale, care se fixează în cuie de panoul de fund al cofrajului grinzii. Solidarizarea se poate face provizoriu cu bucăți de scîndură sau de șipcă, bătute orizontal la partea de sus a panourilor laterale.

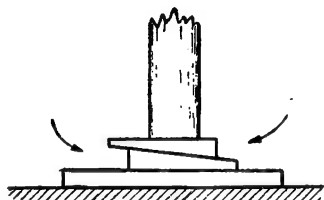


Fig. 311. Montarea penelor sub popi.

În cazul în care cofrajul grinzii este încheiat, acesta se ridică dintr-o dată, așezîndu-se în locașurile cofrajului stîlpului, făcîndu-se apoi verificarea orizontalității, cum s-a arătat mai înainte.

**c. Cofraje pentru planșee.** În cazul planșeelor fără grinzi, se bat scînduri de susținere (v. fig. 274) pe panourile laterale ale cofrajului centurii, pe care se vor așeza traversele care susțin astereala alcătuită din panouri. De aceea, distanța de la muchia de sus a panoului centurii pînă la scîndurile de susținere trebuie să fie egală cu lățimea traverselor. Traversele reazemă pe eșafodajul de susținere alcătuit din scaune, popi cu cruce etc.

După montare, se verifică orizontalitatea cofrajului plăcii cu nivela și dreptarul, nivelul general al cofrajului cu furtunul de nivel și verticalitatea popilor cu firul de plumb.

În cazul planșeelor cu grinzi principale și nervuri susținute de stîlpi sau ziduri, montarea cofrajelor este similară. Ordinea operațiilor de montare este următoarea :

- montarea cofrajelor stîlpilor ;
- montarea cofrajelor grinzilor principale ;
- montarea cofrajelor nervurilor ;
- montarea scîndurilor de susținere a traverselor ;
- montarea traverselor și a eșafodajului de susținere ;
- montarea panourilor de cofraj la placă ;
- verificarea poziției cofrajelor, a orizontalității asterelei și grinzilor și a verticalității stîlpilor.

**f. Cofraje pentru arce și bolți.** În cazul arcelor din zidărie de cărămidă cu deschiderea mică, după ce s-a trasat poziția nașterii arcului, se așază popii lîngă ziduri. Pe crucea popilor se așază cîntrele. Poziția exactă a popilor se obține cu ajutorul penelor. După aceea se bat pe muchia cîntrelor scîndurile sau șipcile, formînd mantaua.

În cazul bolților, se trasează poziția popilor, care se așază pe tălpi din dulapi dispuși în sensul deschiderii bolții. Se verifică verticalitatea popilor, se contravîntuiesc, se montează moazele, apoi la capătul superior al popilor se fixează cintrele, pe care se bate în cuie mantaua bolții. Între talpă și capătul de jos al popilor se montează pene, încă de la așezarea popilor.

## 2. Asamblarea și montarea cofrajelor demontabile tipizate

a. **Cofraje din panouri de cherestea scurtă sau subscurtă pe chingi sau pe rame.** Succesiunea operațiilor este aceeași ca și în cazul cofrajelor demontabile netipizate, cu mici modificări specifice panourilor de inventar.

Pentru pereții de beton situați la nivelurile curente, cofrajele (v. pag. 279) nu mai au nevoie de montanți, proptele și șpraițuri. În acest caz pe scîndurile de trasaj se așază riglele cu secțiunea de  $7,5 \times 7,5$  cm care au între capetele lor un spațiu liber de circa 3—4 cm (v. fig. 277), pentru a permite introducerea rîngii și scoaterea lor la decofrare. Pe rigle se montează panourile care sînt menținute la distanța necesară cu ajutorul distanțierilor și legăturilor de sîrmă strînse în jurul cleștilor longitudinali. Acești clești se așază la distanță de 40—80 cm unul de altul.

În cazul stîlpilor și grinzilor cofrajelor demontabile se montează în același mod ca și cofrajele fixe, avîndu-se grijă ca fixarea panourilor în cuie să se facă prin intermediul unor plăcuțe de lemn.

În cazul plăcilor, se va fixa de la început modul de aranjare al panourilor și al completărilor pentru fiecare suprafață în parte. În funcție de acest aranjament al panourilor, se va stabili sistemul de susținere care trebuie adoptat (scaune simple, scaune cu traverse, grinzi extensibile etc.). În cazul scaunelor simple, acestea se montează jos pe planșeul fiecărei camere făcîndu-se și contravîntuirea popilor și a dulapilor cu diagonale și moaze. O dată rigidizate, scaunele se ridică la verticală, se așază în poziția indicată în schiță și se proptesc provizoriu. Se fixează cu contravîntuiri și moaze și pe direcția perpendiculară pe planul lor, se introduc penele sub fiecare pop și se așază panourile pe scaune. La exterior conturul panourilor de margine trebuie să corespundă cu conturul interior al panourilor cofrajelor grinzilor și nervurilor.

În cazul în care panourile se montează pe scaune prin intermediul traverselor, lungimea popilor va fi micșorată cu înălțimea traversei, iar montarea panourilor se va face pe traversele fixate pe scaun.

În cazul grinzilor extensibile întreg eșafodajul dispăre, iar grinzile extensibile reazemă direct pe cofrajul grinzilor, al pereților de beton armat sau pe scaune speciale montate în lungul pereților de cărămidă. Pentru rigidizarea acestei susțineri se fixează tiranți de oțel beton  $\phi 16$  mm.

Celelalte operațiuni de verificare a orizontalității panourilor și a nivelului general al cofrajului plăcii, a verticalității popilor etc., se execută întocmai ca la cofrajele fixe.

**b. Cofraje din panouri cu placaj.** Așa cum s-a arătat, aceste panouri se utilizează în special la cofrarea pereților și a plăcilor, cazuri pentru care se vor da și indicații referitoare la montarea lor.

În vederea montării cofrajelor pentru pereți (v. fig. 277) după trasarea cu vopsea a unei linii de reper situată la circa 50 cm de axa pereților, se fixează de planșeu ploturi de beton cu ipsos (lungimea lor corespunde cu grosimea pereților). Acestea se așază perpendicular pe axa pereților, la distanța necesară, măsurată față de linia de reper.

Lipite de ploturi, de o parte și de alta se așază scîndurile de trasaș (de 18 mm grosime și 12—15 cm lățime), iar pe acestea din loc în loc se fixează cu cuie șipcile de ghidaj.

Pe șipcile de ghidaj se montează ghidajele metalice din corniere  $60 \times 60 \times 8$  mm, verificîndu-se orizontalitatea lor cu ajutorul bolobocului și efectuîndu-se chertări în șipci atunci cînd sînt necesare.

Pe ghidajele metalice astfel dispuse se așază panourile. Operația de montare începe cu montarea panoului de colț pe fața exterioară a peretelui și se continuă prin montarea panourilor de perete, alternativ, pe laturile concurente în acel colț al încăperii. Așezarea panourilor se face pe fața exterioară a peretelui în scopul creării posibilității de montare a armăturii. Panourile odată așezate se assemblează cu cleme (care prind coastele a două panouri adiacente), se mențin în poziție verticală cu ajutorul unor șpraițuri provizorii. Totodată, se montează și presele metalice cu pană atît la partea superioară cît și inferioară a panourilor.

Se verifică verticalitatea panourilor, luîndu-se măsurile de corectare, se montează moazele și distanțierii cu piesele de solidarizare și se fixează eventualele rame pentru cofrarea gurilor de ușă.

După aceasta se montează armătura peretelui. Odată această operație terminată, se trece la montarea panourilor de cofraj pe a doua față a peretelui (spre interiorul camerei) în aceleași condiții ca cele descrise anterior, avînd grijă ca la montare, armătura să nu fie deranjată, iar buloanele să fie fixate provizoriu în găurile respective. Se montează apoi moazele, se introduc tijele buloanelor între



elementele moazelor se fixează plăcuțele de repartiție și apoi piulițele.

În acest fel se face prima legare a panourilor. Urmează verificarea verticalității peretelui cofrat, corecturile făcându-se cu ajutorul penelor care se bat între beton și scîndura de trasaj.

Ultima operație, înainte de turnarea betonului, este curățatul plăcii între cei doi pereți ai cofrajului, operație care se realizează prin scoaterea unei scînduri de trasaj și aplicarea unui jet puternic de apă.

În vederea montării cofrajului de planșeu operațiunile se succed după cum se arată în continuare.

Se trasează poziția grinzilor extensibile și se montează. După aceasta se așază panourile și completările conform schiței adoptate. Dacă deschiderea este mare, grinzile extensibile se sprijină parțial cu popi care se contravîntuiesc. Apoi panourile de planșeu de la margine se asamblează cu panourile de la pereți cu ajutorul pieselor metalice de legătură (v. fig. 245).

După operația de montare, se verifică orizontalitatea panourilor și nivelul general al cofrajului, făcându-se corecturile necesare.

c. **Cofraje din panouri cu PFL.** Montarea cofrajelor din panouri cu PFL este asemănătoare cu cea a cofrajelor din panouri cu placaj.

d. **Cofraje din panouri metalice.** Se întrebuintează la executarea pereților și planșeelor de beton armat turnat monolit. Pentru montarea panourilor de cofraje pentru pereți (v. fig. 227 și 278), se procedează în felul următor :

- se pregătește suprafața fișiei de beton de elevație sau a planșeului, pe care urmează să se execute peretele de beton armat, prin așternerea unui strat subțire de mortar, netezit pînă la sclivisire și perfect plan, verificîndu-se totodată orizontalitatea fiecărei fișii în parte precum și corespondența cu cota de nivel din proiect ;

- după întărirea stratului de mortar se trasează cu sfoara îmbibată cu pigment linia în lungul căreia se va așeza fața de tablă a panourilor ;

- se aduc panourile și se așază pe conturul pereților dinspre interiorul încăperilor, respectîndu-se așezarea după proiect a fiecărui tip de panou și elementelor de completare. Fața tablei panourilor, care vine în contact cu betonul, a fost acoperită în prealabil cu o peliculă de soluție decofrantă de ulei emulsionabil PE 1 în proporție de 1 : 3—1 : 4 (ulei : apă), care are proprietatea să împiedice aderența betonului de tablă ;

- se montează armătura pereților ;

- se montează diblurile, dozele, cablurile INTENC sau tuburile instalației electrice și, eventual, țevile instalației sanitare ;

— se montează în ştuţurile de ţevi buloanele de strângere cu distanţierii respectivi ;

— se transportă şi se aşază la locurile indicate în proiect, tipurile corespunzătoare de panouri exterioare, unse şi ele în prealabil cu soluţie decofrantă de ulei emulsionabil PE 1 ;

— se reglează poziţia verticală a panourilor cu ajutorul dispozitivelor filetate, verificându-se permanent realizarea verticalităţii cu ajutorul firului de plumb şi urmărind totodată ca muchiile de jos a foilor de tablă să se suprapună pe linia de trasare ;

— se assemblează prin bulonare panourile alăturate ale fiecărui rând şi apoi se fixează cele două rânduri de panouri prin strângerea buloanelor care trec prin ştuţurile de ţeavă (v. fig. 227) şi prin distanţieri ;

— se toarnă şi se vibrează betonul, conform prescripţiilor respective de către betonişti.

După întărirea betonului se procedează la decofrarea şi îndepărtarea panourilor din încăperile respective şi apoi la aşezarea panourilor de cofraj pentru betonarea planşei, astfel :

— se aduc pe planşeu cu ajutorul unei macarale turn panourile de cofraj fixate pe caprele respective (v. fig. 228), curăţate şi unse în prealabil cu soluţie decofrantă de ulei emulsionabil PE 1, după care se potrivesc în poziţia indicată în proiect prin împingerea şi deplasarea lor pe roţile orientabile cu care sînt prevăzute caprele ;

— se manevrează dispozitivul filetat de la picioarele caprelor care înlocuieşte sprijinirea pe roţi cu aceea pe tălpi ;

— se manevrează în continuare dispozitivul filetat pînă ce nivelul tablei panoului ajunge la nivelul cotei din proiect ;

— se verifică şi se potriveşte orizontalitatea şi se păsuiesc panourile caprelor alăturate ;

— se montează armătura planşei şi se pun distanţierii (puricii) din plastic de către fierarii betonişti ;

— se montează conductorii INTENC sau tuburile instalaţiei electrice şi diblurile pentru lămpi, rilogi etc. de către instalatori ;

— se toarnă, se vibrează şi se nivelează betonul de către echipele de betonişti.

### 3. Asamblarea şi montarea cofrajelor glisante

Pe suprafeţele de beton ale fundaţiei, de unde va începe glisarea cofrajului, se corectează eventualele denivelări faţă de planul orizontal care trece prin punctul cel mai ridicat al fundaţiei şi se face trasarea exactă a părţii interioare a cofrajului glisant (prin desena-

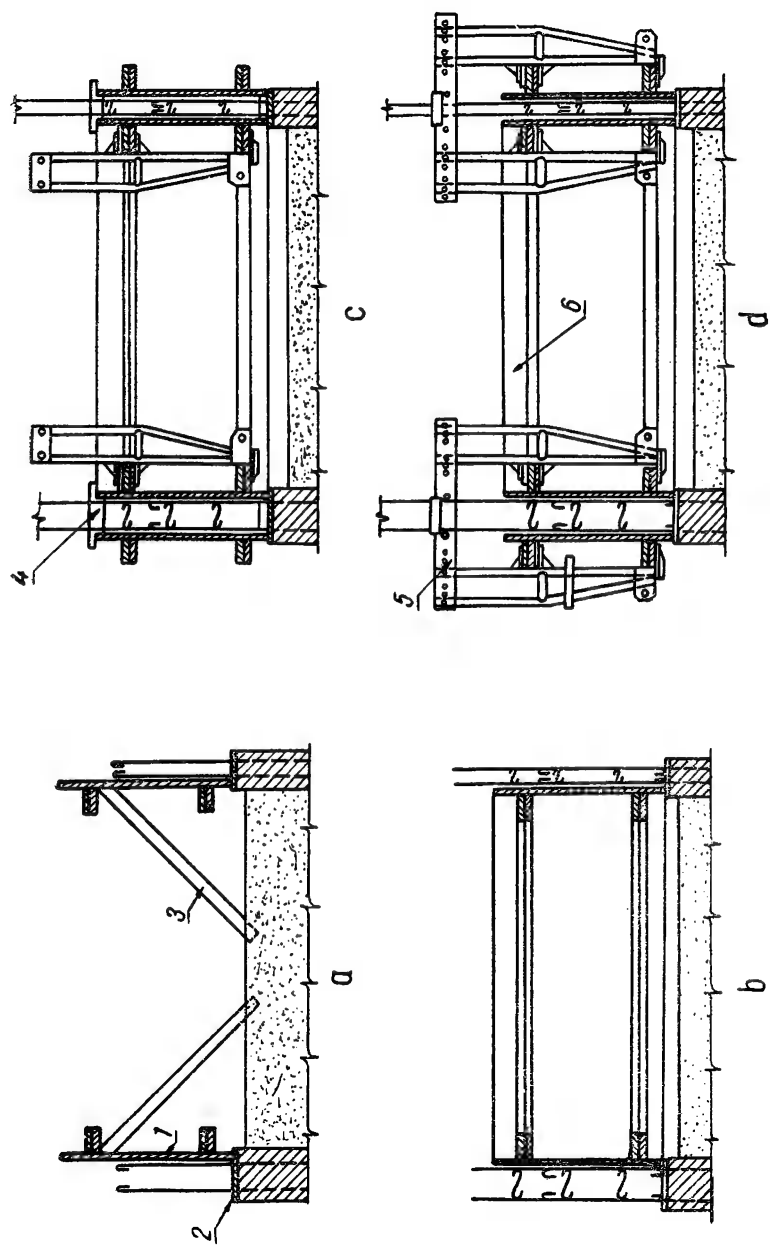


Fig. 312. Fazele asamblării cofrajului glisant :

a — montarea panourilor interioare; b — montarea armăturilor în pereți; c — montarea panourilor exterioare și prinderea montan-  
 ților jugurilor; d — montarea jugurilor de exterior și a traversei; 1 — panou de cofraj; 2 — strat de egalizare; 3 — sprijinirea  
 provizorie a panourilor; 4 — distanțier; 5 — jug metalic; 6 — grindă pentru susținerea platformei.

rea cu vopsea a conturului exact al pereților). După trasarea pereților, se marchează cu vopsea, pe conturul lor, poziția jugurilor.

Se montează pe conturul trasat panourile care limitează fața interioară a peretelui (în modul acesta este posibilă montarea ulterioară a armăturilor). Panourile se calează la nivel și la poziție cu ajutorul penelor. Se va avea grijă ca panourile să fie înclinate conform indicațiilor prevăzute în proiect, susținându-se totodată cu sprijiniri provizorii (fig. 312, a). În continuare, panourile se prind provizoriu între ele (prin eclisarea coastelor) și se verifică poziția orizontală și conicitatea panourilor.

După această primă fază se montează armăturile în prelungirea mustăților lăsate din fundație și se fixează distanțieri la partea inferioară a panourilor de cofraj, în dreptul poziției jugurilor metalice (fig. 312, b). Se trece apoi la montarea panourilor exterioare (figura 312, c) care, provizoriu, se vor sprijini cu proptele în exterior și cu distanțieri la partea superioară a lor. După verificarea înclinației panourilor, acestea se îmbină provizoriu cu cuie (la fel ca și panourile de pe fața interioară a peretelui).

În figura 313 sînt arătate schematic operațiile de cofrare și armare la executarea silozurilor și locuințelor.

Fixarea definitivă a panourilor se face prin îmbinarea coastelor cu buloane, ale căror găuri se dau după fixarea definitivă a poziției panourilor (fig. 314).

Legătura dintre pereții cofrajului glisant se realizează prin montarea jugurilor metalice (fig. 312, d). În acest scop, pe locurile trase, se montează, fixîndu-se provizoriu cu pene, montanții verticali ai jugurilor de o parte și alta a panourilor, perpendiculari pe coastele acestora. Se fixează apoi la partea superioară a montanților traversele jugului (cu ajutorul unor bolțuri). La fiecare jug se va verifica în mod obligatoriu orizontalitatea traversei în ambele direcții (cu ajutorul bolobocului) precum și verticalitatea montanților (cu ajutorul firului cu plumb).

În vederea evitării deplasării laterale a coastelor, acestea se împănează cu pene atît față de montant cît și față de ghearele de ridicare a montanților jugurilor.

După împănarea jugurilor, se trece la montarea consolelor care susțin platformele de lucru și a tiranților interiori (ce sînt prinși de coastele panourilor cu ajutorul unor bride speciale) prevăzuți cu manșoane de întindere.

După aceasta se face o ultimă verificare a înclinării feței panourilor de cofraj după care se bat cuiele de fixare a montanților

jugurilor de coastele panourilor.

În afară de aceste operații de montare propriu-zisă a cofrajului glisant, punerea în funcțiune a acestuia mai necesită și instalarea altor dispozitive anexe ca : montarea instalației de control a orizontalității și verticalității cofrajului ; montarea instalației de ridicare ; montarea cadrelor de lemn pentru susținerea armăturilor etc., care se fac de echipe specializate cu altă calificare decât a dulgherului.

#### 4. Montarea cofrajelor pentru betoane aparente

Cofrajele pentru betoane aparente se montează cu o deosebită atenție, avînd permanent grijă să nu se deterioreze în timpul montării și totodată să fie așezate corect respectînd indicațiile din proiect, să fie bine păsuite la rosturi, iar panourile alăturate de pe aceeași față a elementului să aibă fața asterelii în același plan.

Materialul de etanșare, tăiat sub formă de

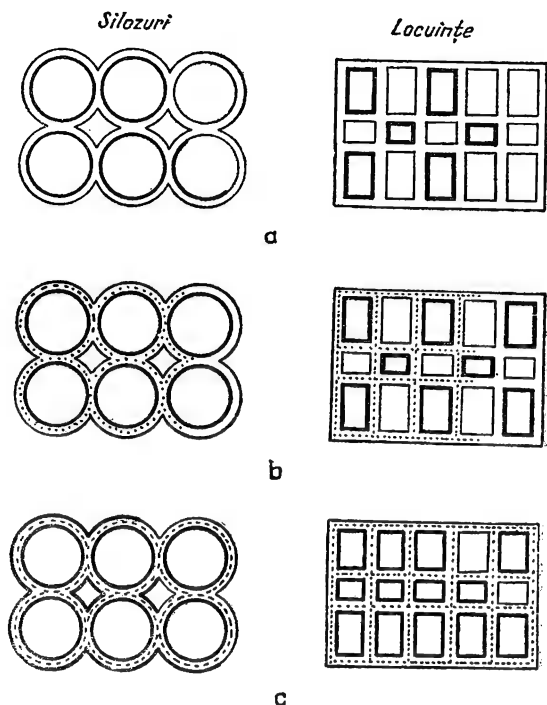


Fig. 313. Fazele montării cofrajului glisant și al armăturii :

*a* — montarea panourilor interioare; *b* — montarea armăturilor; *c* — montarea panourilor exterioare și a celorlalte panouri interioare.

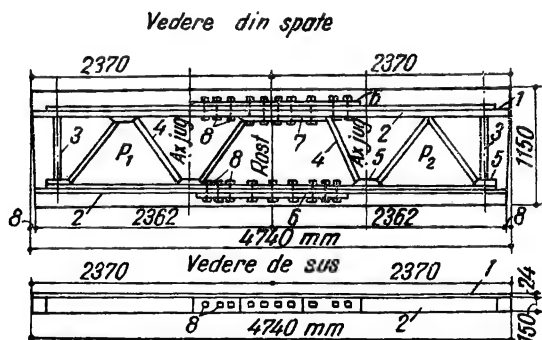


Fig. 314. Asamblarea panourilor de cofraj glisant : 1 — scîndura panoului; 2 — coaste; 3 — montați; 4 — diagonale; 5 — papuci; 6 — eclise; 7 — furură; 8 — buloane.

fișii, se prinde în cuie mici pe muchiile panourilor pentru a nu se deplasa în timpul fixării acestora. Marginea fișiei de etanșare trebuie să fie aliniată cu fața interioară a panoului.

Înainte de montarea panourilor pe ultima față a elementului, se verifică dacă distanțierii fixați pentru asigurarea grosimii stratului de acoperire cu beton și-au păstrat poziția și dacă modul sau locul de fixare corespunde scopului pentru care au fost montați. Dacă aceștia s-au deplasat, se așază la locul lor.

Pe măsura montării, panourile se strâng cu piesele metalice de strângere. Strângerea se face în două etape și anume :

— în prima etapă clemele metalice se strâng parțial pentru a fixa panourile în poziția respectivă ;

— în a doua etapă, după ce cofrajele întregului element au fost asamblate și înainte de a se monta rigidizările sau împănările și de a se trece la rigidizarea finală a subzidirilor, se efectuează strângerea definitivă.

În timpul acestei operații se controlează cu atenție la fiecare element păsuirea și alinierea panourilor.

La pereții de beton cu o singură față aparentă, de obicei orientată spre exterior, aceasta se poate cofra cu o astereală de placaj tego fixată pe un schelet realizat la fața locului din coaste verticale și moaze orizontale. În cazul în care ambele fețe ale peretelui sint destinate să rămână aparente, ele se realizează fiecare cu același procedeu.

Îmbinările dintre foile de placaj (orizontale și verticale) se realizează pe un element al suportului și se ștemuiesc apoi cu cîlți și pastă de ciment-aracet.

## **5. Prescripții cu caracter general privitor la montarea cofrajelor.**

### **Toleranțe**

Cofrajul montat trebuie să corespundă exact dimensiunilor și formei fiecărui element de construcție, conform planurilor de cofraj. În acest scop, verificarea dimensiunilor, a axelor, a orizontalității, a verticalității și a nivelului fiecărei piese în parte este obligatorie pe parcursul executării cofrajelor, de la confecționarea și montarea lor și pînă la turnarea betoanelor.

Pentru o bună susținere a cofrajelor, în funcție de dimensiunile elementelor de beton, popii se așază la distanțe între 0,60—1,20 m unul de altul, iar la construcțiile cu etaje, popii trebuie să fie așe-

zați pe aceleași axe verticale la toate etajele. La repartizarea popilor, se va urmări ca la decofrare unii popi să poată fi păstrați mai departe ca popi de siguranță, pînă la întărirea corespunzătoare a betonului. La construcțiile etajate, popii de siguranță de asemenea trebuie repartizați pe cît posibil unii sub alții. Popii înnașiți se pot monta la plăci într-un procent de maximum jumătate din numărul lor total, iar la grinzi și nervuri, de maximum 1/3 din numărul popilor care susțin grinda sau nervura respectivă. Popii înnașiți trebuie să fie repartizați cît mai uniform pe suprafața cofrată.

La executarea cofrajelor se iau măsuri, în mod obligatoriu, de realizare a golurilor necesare montării ulterioare a instalațiilor, în vederea evitării spargerilor ulterioare. În acest scop la locurile indicate, se montează cutii, capace, dibluri etc.

La cofrajele montate se admit abaterile indicate în tabelul 40.

În cazul cofrajelor glisante, abaterile admisibile la montarea panourilor de cofraj sînt cele din tabelul 41.

*Tabelul 40*

**Abaterile admisibile la montarea cofrajelor**

Defecțiunea	Abaterile admisibile mm
Deviația de la verticală a suprafețelor și muchiilor care trebuie să fie verticale, pe 1 m liniar	$\pm 2$
Deviația de la verticală a suprafețelor și muchiilor care trebuie să fie verticale pe toată construcția, cel mult:	
— pentru fundații	$\pm 15$
— pentru pereți și stîlpi	$\pm 10$
Inclinarea de la verticală a suprafețelor laterale și a muchiilor grinzilor, pe toată înălțimea	$\pm 3$
Neregularitățile locale ale suprafețelor cofrajului, la verificarea cu dreptarul	$\pm 3$
Variația deschiderii față de cea din proiect:	
— pentru grinzi și plăci fără grinzi	$\pm 10$
— pentru plăcile planșeelor cu grinzi	$\pm 10$
Abaterile dimensiunilor transversale față de cele din proiect	$\pm 5$
Deplasarea axelor fundațiilor	$\pm 15$
Deplasarea zidurilor și a stîlpilor	$\pm 10$
Deplasarea grinzilor principale și secundare	$\pm 10$
Decalarea între axele stîlpului superior și cel inferior față de prevederile proiectului, la construcții etajate	$\pm 10$
Abaterile nivelului planșeelor de la pozițiile din proiect	$\pm 10$

## Tolereanțele admisibile la montarea cofrajelor glisante

Defecțiunea	Abaterea admisibilă
a) La cofraje curbe:	
— raza celei	$\pm 2\text{mm}$
— distanța dintre fețele interioare ale panourilor	$\pm 4\text{mm}$
— la partea lor superioară (în sensul grosimii peretelui)	$\pm 2\text{mm/m}$
b) La cofraje plane:	
— înclinația	$\pm 2\text{mm/m}$
— latura unei camere	$\pm 2,5\text{mm/m}$
— distanța dintre fețele interne ale panourilor la partea lor superioară (în sensul grosimii peretelui)	$\pm 2,5\text{mm/m}$

## E. DECOFRAREA

## 1. Termenul de decofrare

După ce betonul turnat s-a întărit suficient, la termenele stabilite, cofrajele se demontează; operația este numită decofrare. *Decofrarea se face numai la dispoziția conducerii șantierului. Termenele la care se face această operație depind de natura cimentului, de starea atmosferică etc.*

Decofrarea construcțiilor de beton și beton armat se face succesiv, după cum urmează :

— părțile laterale ale cofrajului, care nu suportă încărcări provenite din greutatea betonului, se decofrează după ce betonul s-a întărit suficient, astfel muciile și suprafețele elementelor să nu se degradeze prin scoaterea panourilor ;

— părțile portante de susținere ale elementelor de beton se pot scoate numai atunci când betonul s-a întărit suficient, încât să poată suporta încărcarea (respectiv atunci când a căpătat 50—70% din marca lui, după caz).

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție în vederea decofrării se face prin încercarea la rupere prin compresiune a corpurilor de probă (cuburi, prisme etc.) sau alte mijloace.

La construcțiile obișnuite, când rezistența betonului nu a putut fi stabilită prin încercări și temperatura aerului în timpul turnării betonului nu a scăzut sub o anumită limită (respectiv  $+5^{\circ}\text{C}$  în cazul



betoanelor executate cu cimenturi RIM și Portland și +10 °C în cazul betoanelor executate cu cimenturi metalurgice, tras sau furnal), decofrarea se poate face la termenii minimi prevăzuți în tabelul 42

*Tabelul 42*

**Termenul de decofrare în zile pentru construcții obișnuite executate la temperaturi medii de +5, +10 sau +15°C**

Cimentul folosit	Părțile laterale ale cofrajului, grinziilor, pereților, fundațiilor, stîlpilor, arcelor	Părțile portante ale cofrajelor pentru :								
		Plăci și bolți cu deschideri pînă la 2 m			Plăci, bolți, grinzi, arce, cadre cu deschideri pînă la 8 m inclusiv			Plăci, bolți, grinzi, arce, cadre cu deschideri mai mari ca 8 m		
		+5 °C	+10 °C	+15 °C	+5 °C	+10 °C	+15 °C	+5 °C	+10 °C	+15 °C
RIM 200	1	4	4	3	8	7	6	12	11	10
P 500	2	6	6	5	14	12	10	20	17	14
P 400	2	8	7	6	18	15	12	30	25	20
M 400 sau T 400	3	—	10	8	—	22	18	—	35	28
PC 400	4	—	12	10	—	24	20	—	—	—
F 300	5	—	14	10	—	—	—	—	—	—

În cazul în care temperatura aerului a scăzut sub +10 °C, dar nu sub +5 °C, pe o durată mai mică sau cel puțin egală cu 1/3 din termenii din tabel, acești termeni se majorează cu 15% pentru betoanele executate cu cimenturi M 400, PC 400 sau T 400 și cu 25% pentru cele executate cu cimenturi F 300.

Cînd scăderea de temperatură a durat mai mult ca o treime din termenii prevăzuți în tabel, majorarea este de 25%, respectiv 35%.

## 2. Executarea decofrării

Decofrarea trebuie să se execute cu grijă, evitîndu-se scoaterea pieselor de lemn prin forțare, batere sau izbire, precum și ruperea materialului sau degradarea lui.

Materialul lemnos care se decofrează nu trebuie aruncat de la înălțime sau de pe schele, ci trebuie coborît, curățat de resturi de beton și stivuit cu grijă, spre a putea fi refolosit în proporție cît mai mare.

În cazul construcțiilor care au elemente cu deschideri mari (cadre, bolți, arce etc.), se vor respecta pe lîngă prescripțiile obișnuite și indicațiile date în proiect.

Avînd în vedere că succesiunea operațiilor la decofrare și modul lor de efectuare sînt în general aceleași, indiferent de tipul lor, în cele ce urmează se vor da cele mai importante reguli care trebuie respectate la decofrare.

#### a. Decofrarea cofrajelor demontabile

1) *Decofrarea pereților.* În cazul cofrajelor fundațiilor și cu panouri netipizate confecționate pe șantier se taie sîrmele de legătură, se scot scoabele, se desfac șpraițurile și proptelele. Apoi cu ranga se desfac montanții și cleștii orizontali.

Numai după aceea se trece la decofrarea panourilor, folosind ranga, care nu trebuie sprijinită direct pe betonul decofrat, ci pe un suport de lemn.

În cazul cofrajelor din panouri tipizate de cherestea, demontarea panourilor se face mult mai ușor întrucît după tăierea legăturilor de sîrmă, scoaterea scoabelor și desfacerea șpraițurilor și a proptelelor, prin introducerea rîngii în interspațiul dintre riglele inferioare de sub panouri, acestea se scot și permit desfacerea rapidă a panourilor (v. fig. 277).

La cofrajele din panouri cu placaj operațiile sînt mai complexe și se succed astfel :

- se scot șipcile de fixare ale ghidajelor metalice de la partea inferioară a panourilor prin extragerea cuielor ;

- se scot cu ajutorul rîngilor scîndurile de trasare de sub ghidaje metalice ;

- se deșurubează piulițele buloanelor, se scot moazele (cleștii) și apoi buloanele ;

- se scot penele de la presele metalice atît la partea inferioară cît și la partea superioară a panourilor ;

- se demontează completările și panourile prin mișcări scurte și lovirea scheletului panoului cu ciocanul de lemn ;

- se desprind presele și ghidajele metalice.

2) *Decofrarea stîlpilor.* În cazul cofrajelor din panouri netipizate confecționate pe șantier decofrarea se începe prin desfacerea rameilor de la partea de jos a stîlpilor. Se scoate apoi rama (fixată pe cofrajul stîlpilor) care susține cofrajul grinzilor.

După aceea se demontează caloții (jugurile). Întîi se scot doi caloți de la partea superioară a stîlpului, se introduce ranga între panouri și se realizează desfacerea lor. Scoțîndu-se ranga, panoul revine aproape la poziția lui de montare astfel încît se produce ieșirea parțială a cuielor, acestea putîndu-se scoate acum cu ușurință. Se continuă scoaterea tuturor caloților și apoi se trece la desfacerea panourilor.

În cazul cofrajelor din panouri tipizate de cherestea operațiile privind decofrarea sînt aceleași, iar scoaterea cuielor de asamblare a panourilor se face mult mai ușor datorită plăcuțelor de lemn, care prin ruperea lor lasă un spațiu liber la capătul cuielor, spațiu care este necesar introducerii cleștelui.

3) *Decofrarea grinzilor.* În vederea decofrării grinzilor se desfac în primul rînd scîndurile de proptire (fixare) de pe crucea popului și apoi scîndura de susținere de pe chingile panourilor laterale ale grinzii.

La intersecția grinzii principale cu nervurile, se desfac ramele care servesc la sprijinirea cofrajului nervurii.

În această situație se pot scoate cuiile care prind panourile laterale de cele de fund, ceea ce permite demontarea panourilor laterale.

Panourile de fund împreună cu popii respectivi se desfac mult mai tîrziu, prin slăbirea și scoaterea penelor de sub popi, prin demontarea popilor și desfacerea panoului de fund, dar lăsînd în continuare popii de siguranță.

4) *Decofrarea planșelor pe ziduri portante sau cadre.* În cazul planșelor fără grinzi care reazemă pe zidărie portantă se scot mai întîi scîndurile de susținere a traverselor. Scoaterea lor se face alternativ spre a se asigura susținerile cofrajului plăcii pînă cînd se termină decofrarea. Se slăbesc și se scot apoi penele de sub popi (fig. 315),

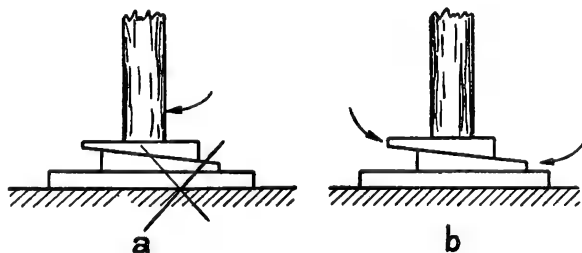


Fig. 315. Slăbirea penelor la decofrare :  
a — greșit; b — corect.

se demontează treptat contravîntuirile și se scot popii. Pe măsură ce se demontează popii, se desfac traversele și se scot treptat panourile de cofraj și completările sau astereala (v. fig. 274).

La desprinderea panourilor (în vederea evitării accidentelor) unii muncitori vor lucra sus, urcați pe scări rezemate de popi sau pe stîlpi, iar alții vor lucra jos ținînd panourile în tot timpul desprinderii lor spre a nu cădea brusc.

În cazul planșeelor cu grinzi și stâlpi se face decofrarea stâlpilor, a plăcii și apoi a grinzilor.

Decofrarea stâlpilor se face în condițiile descrise. Pentru decofrarea plăcii se slăbesc și se scot penele de sub popi, se demontează contravîntuirile dintre scaune și se scot scaunele de sub placă. Concomitent se desfac traversele și se demontează panourile.

După desfacerea cofrajului plăcii, se decofrează panourile laterale ale nervurilor și grinzilor principale și apoi panourile de fund.

La construcțiile etajate nu este permisă îndepărtarea susținerilor cofrajelor unui planșeu aflat imediat sub altul care se betonează.

La decofrare se vor lăsa popi de siguranță care se îndepărtează după 8 zile în cazul folosirii cimentului RIM sau portland și după 14 zile în cazul folosirii altor cimente.

Păstrarea popilor de siguranță se va face astfel :

- la grinzi cu deschiderea pînă la 4 m se lasă un singur pop de siguranță la mijlocul lor ; la deschideri mai mari, distanța dintre popi sau de la popi la reazeme nu trebuie să depășească 2 m ;

- la plăci se va lăsa cel puțin un pop de siguranță la mijlocul lor și cel puțin un pop la 12 m<sup>2</sup> de placă, iar distanța dintre popii de siguranță, măsurată perpendicular pe direcția deschiderii trebuie să fie mai mică de 6 m ;

- popii de siguranță la construcțiile cu etaje se vor aranja unul sub altul.

5) *Decofrarea bolților și arcelor.* Decofrarea acestor elemente se face treptat în două sau trei reprize, prin slăbirea penelor de sub popii de susținere sau de sub cofraj. Pentru aceasta se bate cu ciocanul în capetele ascuțite ale penelor, astfel ca popul să coboare încet. La mijlocul deschiderii arcului sau bolții, înălțimea de coborîre a penelor trebuie să fie de cel mult 1/2 000 din deschidere în timpul unei reprize, ea micșorîndu-se spre reazeme în mod proporțional.

Coborîrea cintrelor se face treptat, pentru ca preluarea de către construcție a sarcinii care apasă asupra cofrajului să se facă progresiv. Se va avea în vedere ca materialele și elementele obținute din decofrare să fie curățate și stivuite cu grijă, spre a putea fi reutilizate.

6) *Decofrarea betonului aparent cu parament brut.* Operația de decofrare în acest caz trebuie efectuată cu o deosebită grijă, pentru a evita lovirea betonului, ruperea muchiilor și deteriorarea cofrajelor.

La demontarea cofrajelor se interzice cu desăvîrșire folosirea răngilor sau altor mijloace care ar putea deteriora betonul. Decofrarea se efectuează cît mai atent, urmărindu-se desprinderea corectă atît a cofrajelor cît și a șipcilor de la muchii și rosturi, pentru a nu se degrada fața aparentă a betonului.

Manipularea panourilor se face cu multă grijă pentru a nu se degrada suprafața asterelii sau muchiile panourilor.

Avînd în vedere condițiile specifice ale betonului aparent, decofrarea se poate efectua cel mai devreme la 4—7 zile de la turnare, în funcție de condițiile climatice și de necesitatea utilizării cofrajelor. La o decofrare timpurie se riscă ruperea muchiilor și deteriorarea suprafeței betonului.

Panourile de cofraj sau alte elemente, după decofrare, nu se reazemă pe betonul aparent, deoarece se poate produce deteriorarea suprafeței lui, iar prin umbrirea parțială, betonul va căpăta nuanțe diferite în timpul întăririi.

**b. Decofrarea cofrajelor glisante.** După ce betonul din pereți s-a turnat pînă la cota prevăzută în proiect, cofrajul continuă să fie ridicat în gol de către verine pînă cînd pereții rămîn liberi.

Imediat se împănează cofrajul rămas liber deasupra pereților cu ajutorul unor chituci din lemn, care au ca scop evitarea răsturnării cofrajului pînă la demontarea lui (fig. 316).

Se deblochează apoi pompele și prin căderea verinelor, cofrajele reazemă acum numai pe chituci. Ca urmare a acestei faze, verinele se scot de pe tije (prin ridicare).

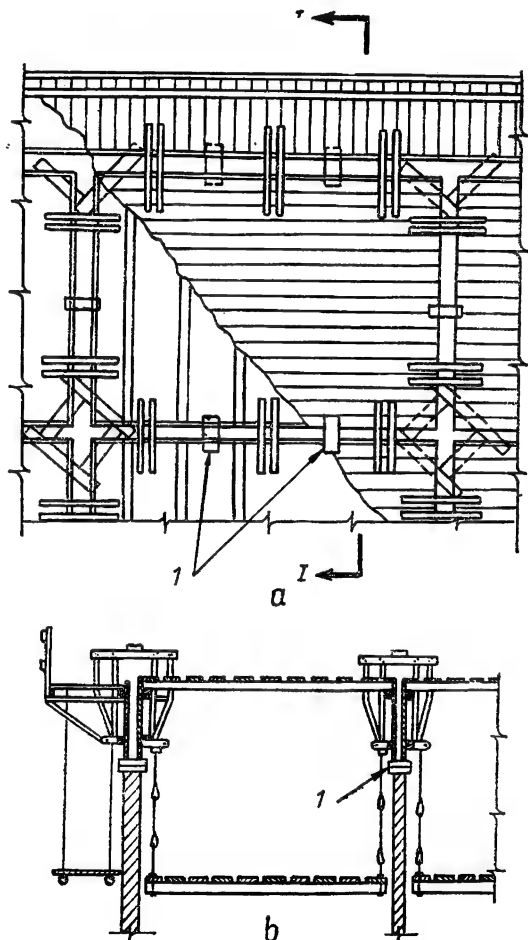


Fig. 316. Rezemarea cofrajului glisant pe capetele pereților, după terminarea turnării betonului : a — vedere în plan; b — secțiunea I—I; 1 — capete de bile sau dulapi.

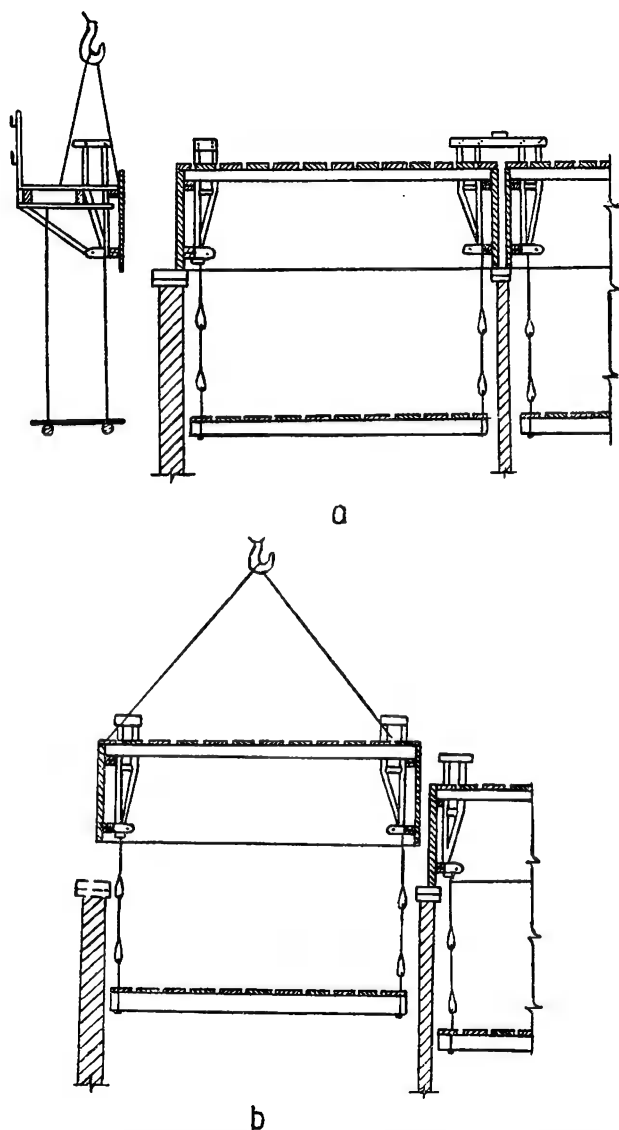


Fig. 317. Demontarea cofrajului glisant cu macaraua turn cînd cîrligul macaralei are suficientă înălțime de ridicare :

*a* — demontarea platformelor exterioare; *b* — demontarea cofrajului și platformelor interioare.

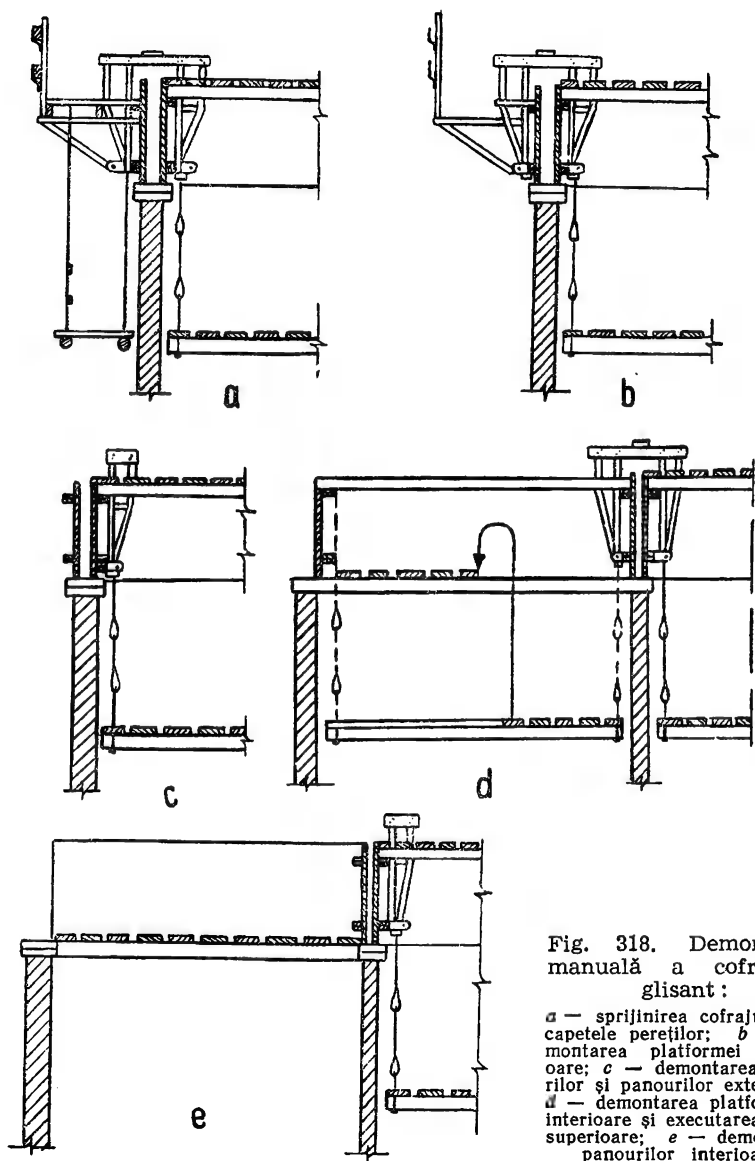


Fig. 318. Demontarea manuală a cofrajului glisant:

*a* — sprijinirea cofrajului pe capetele peretilor; *b* — demontarea platformei interioare; *c* — demontarea jugurilor și panourilor exterioare; *d* — demontarea platformelor interioare și executarea uneia superioare; *e* — demontarea panourilor interioare.

De asemenea, cofrajul se va ancora de armătură ca să nu fie antrenat de presiunea vîntului.

După aceste operații urmează demontarea cofrajului glisant. Demontarea se face fie cu ajutorul macaralei turn (dacă aceasta s-a folosit și la ridicarea betonului) fie manual.

În prealabil se demontează instalația de iluminat, instalația de alimentare cu apă, ghidajele pentru armătură, cadrele de lemn pentru armătură, instalația de nivel, furtunurile, pompele și tijele de susținere, parapetii.

Demontarea cofrajului glisant propriu-zis începe cu panourile de exterior.

În cazul utilizării macaralelor (fig. 317), se desfac legăturile panoului și ale podinelor de elementele alăturate, se verifică dacă montanții jugurilor sînt prinși bine de coastele panoului cu pene și cu cuie, se desfac buloanele de la juguri, se slăbesc șuruburile care asigură strîngerea traverselor și se scot bolțurile de la montanții jugurilor de la interior.

Se ridică apoi cu macaraua întreg ansamblul, panou cu panou, platforma exterioară superioară și inferioară. Jos se demontează balustrada de la platforma superioară, după care panoul de cofraj este independent.

După aceea se demontează cofrajul de interior.

În cazul demontării manuale (fig. 318) elementele cofrajului se coboară cu trolii sau macarale ușoare. După ce cofrajul s-a degajat în felul descris anterior, se trece la demontarea cofrajului propriu-zis. În acest scop se demontează mai întîi platformele suspendate exterioare, apoi jugurile și panourile exterioare pe rînd. Se execută o platformă fixă, la interiorul celulelor sau camerelor, din grinzi reze-mate pe capătul superior al pereților și de pe aceasta se demontează platformele suspendate inferioare și panourile de cofraj bucată cu bucată.

#### **F. MANIPULAREA, TRANSPORTUL, PĂSTRAREA ȘI RECONDIȚIONAREA ELEMENTELOR DE COFRAJ**

Dintre elementele de cofraj, o atenție deosebită trebuie să se dea panourilor. Ele trebuie manipulate cu atenție spre a nu se rupe, știrbi sau deforma.

În cazul panourilor cu placaj PFL sau PAL transportul de lungă durată al acestora se face în mijloace de transport acoperite, pentru



a evita acțiunea căldurii care poate produce topirea stratului protector și prăfuirea sau umezirea panourilor ; ele vor fi așezate orizontal cu fețele de placaj (PFL sau PAL) față în față, două câte două, fără a fi fixate prin legare.

Piese de lemn ca popii, moazele etc., se vor transporta separat de cele metalice spre a înlătura orice deteriorare. Piese metalice mărunte se transportă în lăzi separate pe sortimente.

Depozitarea panourilor pe șantier se face în stive situate pe suporti la circa 30—40 cm față de sol. Stivele trebuie alcătuite din aceleași tipuri de panouri. În cazul panourilor cu placaj acestea se vor așeza la fel ca în timpul transportului.

Panourile cu chingi se așază orizontal unele peste altele cu chingile în jos, iar panourile pe rame se așază cu ramele în jos, intercalându-se șipci între ele.

Panourile cu placaj PFL sau PAL se vor așeza două câte două cu fețele de placaj (respectiv PFL sau PAL) față în față, în cazul unei depozitări mai îndelungate între panouri se vor pune șipci.

După decofrare, panourile se curăță de resturile de beton și se repară. După reparații, panourile de cherestea se ung pe fața care vine în contact cu betonul cu diverse soluții (într-un strat subțire), iar cele cu placaj se ung cu emulsie parafinoasă SIN, decofrol etc.

După terminarea lucrărilor de decofrare, panourile curățate, reparate și unse se depozitează în magazie, pe tipuri, în stive prevăzute cu șipci între ele, spre a permite circulația aerului.

Caloții și popii de inventar de lemn, curățați și unși cu petrolatum, se depozitează în stive.

După ungere, piesele metalice se depozitează în stive pe categorii (popi, grinzi extensibile, rigle de ghidaj etc.), iar elementele mărunte (buloane, cleme, prese etc.) în lăzi etichetate.

Pentru depozitarea și păstrarea cofrajelor metalice se procedează în prealabil la desfacerea elementelor care le alcătuiesc (panouri, contraforți, capre, grătare etc.), curățirea lor de resturi de beton, scursori de ciment, rugină, praf, și murdării, repararea celor care prezintă degradări și apoi ungerea cu un strat subțire de vaselină tehnică.

Înainte de ungere se verifică ca toate elementele să fie marcate vizibil cu vopsea de ulei.

Depozitarea lor se face pe categorii și tipuri, iar a pieselor mărunte de asamblare, în lăzi etichetate în locuri ferite de umezeală și intemperii.

## G. MASURAREA LUCRĂRILOR DE COFRAJE

În funcție de natura elementelor componente, cofrajele se măsoară fie la metru pătrat, fie la număr de elemente puse în operă.

În cazul confecționării elementelor de cofraj măsurătoarea se face :

- în bucăți, pentru popi și caloți (juguri) ;
- în sute de bucăți, pentru pene ;
- în metri liniari pentru șipcile care se montează la colțurile interioare ale cofrajelor grinzilor, nervurilor și stîlpilor ;
- în metri pătrați desfășurați, pentru panouri de cofraj și cofraje încheiate de grinzi și stîlpi.

La montarea elementelor de cofraj și a cofrajului propriu-zis măsurătoarea se face :

- în metri pătrați de suprafață de cofraj în contact direct cu betonul ;
- în bucăți, pentru caloți (juguri) și popi cu înălțimea de maximum 6 m (inclusiv contravîntuirea) ;
- în metri liniari de șipci montate în cofraje.

În cazul decofrării, măsurătoarea se face :

- în metri pătrați de suprafață de cofraj demontată care a fost în contact cu betonul ;
- în bucăți, la caloți și popi (inclusiv contravîntuirea) de maximum 6 m lungime.

Sortarea și stivuirea materialului lemnos decofrat se măsoară astfel :

- în metri cubi la scînduri și panouri ;
- în sute de bucăți, la bile, manele etc.

## PEREȚI DE LEMN

### A. CLASIFICARE

Pereții sînt elemente de construcție care au rolul fie de a susține celelalte elemente ale clădirii — *pereți portanți* sau *de rezistență*, fie de a închide sau compartimenta clădirile în interior — *pereți despărțitori* sau *de umplutură*.

Pereții de lemn se utilizează numai în cazul construcțiilor provizorii sau definitive din regiunile muntoase, alcătuite în întregime sau parțial din material lemnos. Acești pereți au o greutate redusă și asigură o bună izolare termică a clădirilor.

Ei sînt expuși pericolului de incendiu, fiind atacați de umezeală, putregai, insecte etc. ; aceste neajunsuri se pot remedia parțial prin tratare cu unele substanțe speciale (ignifugare, hidrofugare, impregnare etc.). Ca urmare, datorită dezavantajelor pe care le prezintă, precum și în scopul economisirii pe toate căile a materialului lemnos, pentru a fi utilizat cu maximă eficiență în alte ramuri ale economiei naționale, pereții de lemn se folosesc rareori. În locul acestora au căpătat o largă aplicare pereții din produse obținute prin valorificarea superioară a lemnului (pereți din PAL, PALEX, PFL, pereți celulari sau combinați de plăcaje cu materiale sintetice expandate).

Pereții se pot executa din *lemn neecarisat* (lemn rotund, birne, cioplitură), din *lemn ecarisat* (grinzi, dulapi, scînduri), sau din PAL, PALEX, PFL.

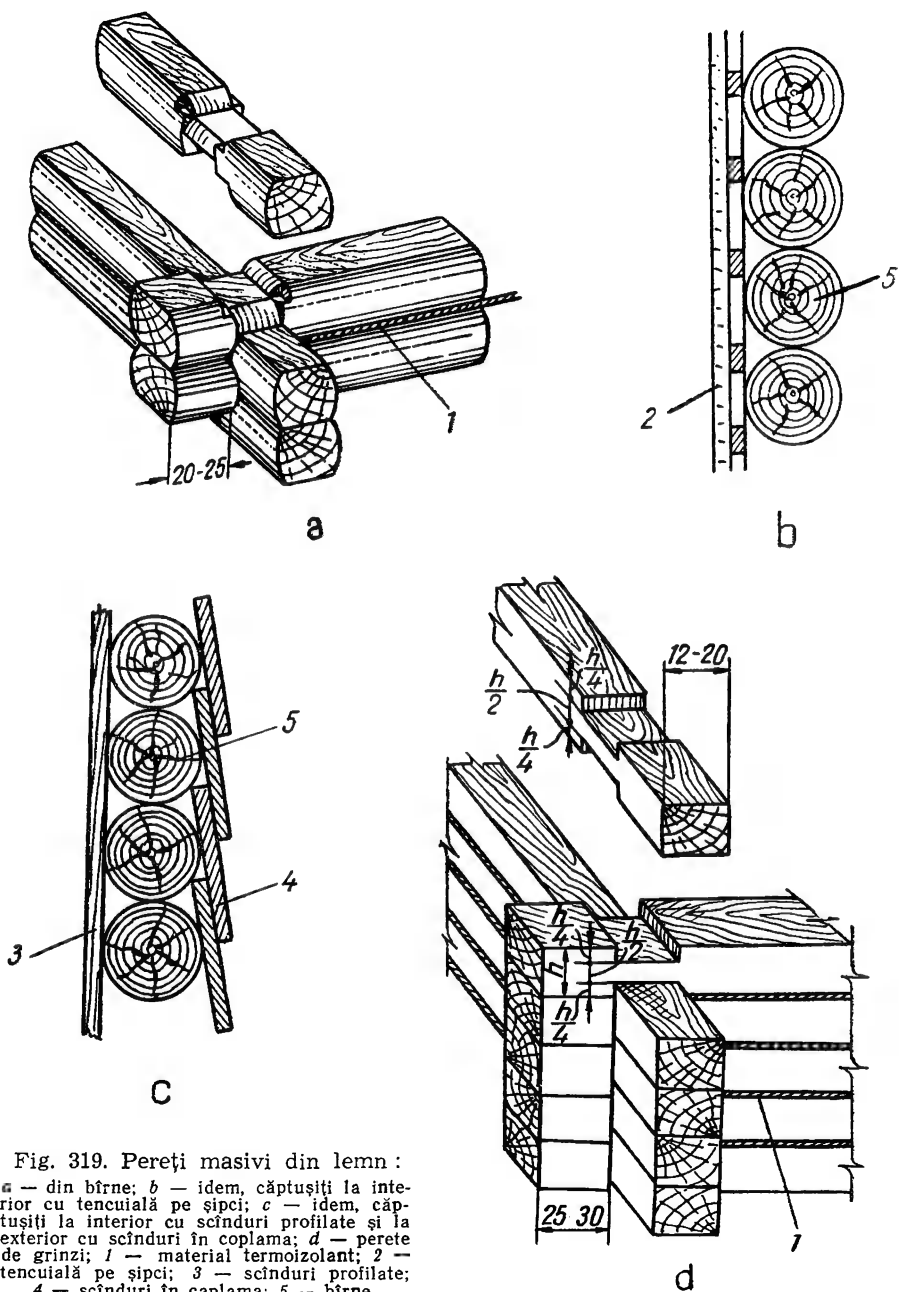
După *modul de alcătuire*, pereții de lemn pot fi :

— *pereți masivi* (v. fig. 319), alcătuiți din piese de lemn suprapuse sau alăturate, solidarizate între ele ;

— *pereți cu schelet* (v. fig. 321), constînd dintr-un schelet de lemn, căptușit sau completat cu îmbrăcăminte ;

— *pereți din panouri prefabricate* (v. fig. 328), confecționați în atelier și montați pe șantier.

Tipurile de pereți enumerate se pot folosi ca pereți portanți sau pereți despărțitori, cu excepția pereților din PAL, PALEX și PFL, care se folosesc numai ca pereți despărțitori.



## B. ALCĂTUIREA PEREȚILOR DE LEMN

### 1. Pereți masivi

Acești pereți pot fi alcătuiți din birne, cioplitură, grinzi, scânduri.

La pereții din birne sau din cioplitură, îmbinarea pieselor de lemn se obține prin cioplire pe două părți și alăturare (fig. 319, a).

Pentru solidarizare, se prevăd fie cepuri dispuse alternativ (în șah) la circa 2,00 m unul de altul, fie plăcuțe sau dornuri de lemn.

La colțuri și intersecții se prevăd minimum cîte trei piese de fixare în fiecare rînd. La colțuri, birnele se îmbină cu tăietură la treimea lemnului (v. fig. 319, a), prelungindu-se cîte 20—25 cm de ambele părți ale colțului. Pentru izolarea termică, rosturile se astupă cu cîlți, frînghie gudronată sau pîslă.

La interior, pe pereți se bat șipci distanțate pe care se aplică ten-cuială (fig. 319, b), sau se bat scînduri profilate (cu falț sau lambă și uluc fig. 319, c).

La exterior, birnele pot să rămînă aparente, sau se pot căptuși cu scînduri orizontale bătute în caplama (fig. 319, c).

Pereții din birne sau din cioplitură se utilizează ca pereți exteriori la construcțiile de lemn din regiunile de munte.

În mod similar sînt alcătuiți pereții din grinzi ecarisate (fig. 319, d). Îmbinările la colțuri sau la intersecțiile cu pereții interiori se solidarizează cu dornuri, plăcuțe sau cu șipcă. Pentru economisirea materialului lemnos, grinzile se limitează la fețele peretelui, iar îmbinările se acoperă cu scînduri verticale.

Pereții masivi se pot executa de asemenea din scînduri verticale (figura 320), folosindu-se ca pereți despărțitori. Scîndurile se solidarizează cu cepuri. La goluri se prevăd rame.

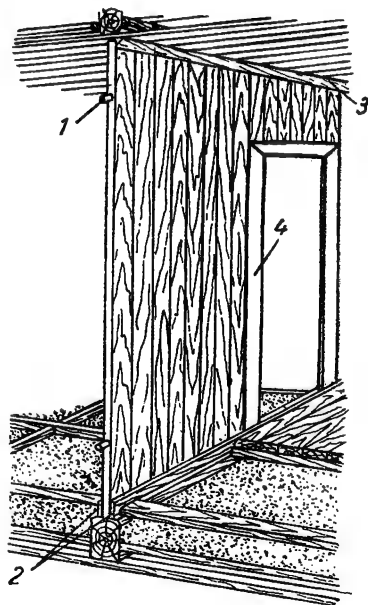


Fig. 320. Perete despărțitor din scînduri verticale :

1 — cep; 2 — rigle pentru fixarea scîndurilor la partea de jos; 3 — șipcă pentru fixarea scîndurilor la partea de sus, 4 — ramă pentru ușă.

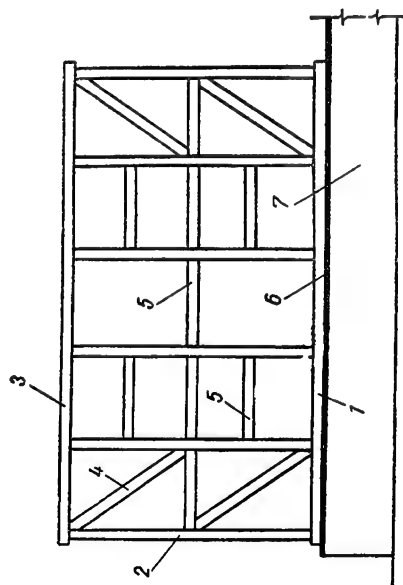


Fig. 321. Perete de lemn cu schelet :  
 1 — talpă interioară; 2 — siflă (montant); 3 — talpă superioară  
 (cosoroabă, centură); 4 — contravînturi (contrafise); 5 — piesă  
 intermediară; 6 — hidroizolație; 7 — fundație.

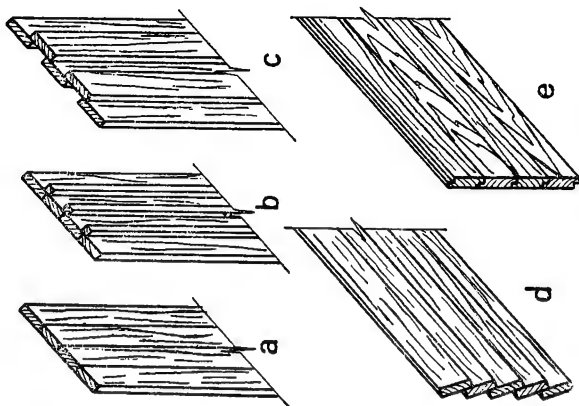


Fig. 322. Căptușeli la pereții de scîn-  
 duri cu schelet :  
 scinduri verticale : a — alăturare; b — cu  
 rosturi acoperite cu șipci; c — în pendrează;  
 scinduri orizontale : d — în caplămă;  
 e — cu falț.

## 2. Pereți cu schelet

*Scheletul* pereților de lemn (fig. 321) este alcătuit dintr-o grindă așezată pe fundația peretelui, numită *talpă inferioară* și o serie de *stâlpi (montanți)*; pe stâlpi reazemă *talpa superioară*, numită *cosoroabă (centură)*. Pentru rigidizare, se prevăd *contraîntuiiri (contrafișe)* înclinate sub un unghi de maximum  $50^\circ$ , precum și *pieșe intermediare*. Stâlpii se așază la distanțe egale cu aproximativ jumătate din înălțimea peretelui. Stâlpii și piesele orizontale se îmbină cu cep, iar contrafișele, cu prag.

La pereții portanți, tălpile și cosoroabele au secțiunea  $10 \times 15 \dots 15 \times 19$  cm, stâlpii  $10 \times 10 \dots 15 \times 15$  cm, iar contrafișele  $8 \times 10 \dots 12 \times 15$  cm; la pereții despărțitori, tălpile și cosoroabele au  $8 \times 10 \dots 10 \times 15$  cm, stâlpii  $8 \times 8 \dots 10 \times 10$  cm, iar contrafișele  $6 \times 8 \dots 8 \times 10$  cm.

Pe o parte sau pe ambele părți ale scheletului se montează *căptușeala*, constind din scinduri care se pot fixa după mai multe sisteme (fig. 322): *scinduri verticale* (alăturate, cu rosturi acoperite cu șipci, în pendreamea) și *scinduri orizontale* (în caplama, cu falț, cu lambă și uluc).

La pereții exteriori, în spațiul dintre căptușeala aplicată pe ambele fețe ale scheletului se montează un material termoizolant (zgură, rumeguș, moloz, vată de sticlă, pislă minerală, stabilit, stufit etc.).

Între căptușeala interioară și schelet sau materialul termoizolant se prevăd 1—2 straturi de carton asfaltat, bătute în cuie de tablă și suprapuse la înădări pe circa 10 cm, care asigură protecția împotriva umidității.

## 3. Pereți din plăci aglomerate de lemn PAL, PALEX sau din plăci fibrolemnoase PFL

Pereții din plăci aglomerate de lemn sau din plăci fibrolemnoase se utilizează pe scară largă, datorită avantajelor pe care le prezintă, printre care: greutate redusă, izolare termică bună, execuție ușoară, preț de cost scăzut, economii importante de material lemnos,

Din PAL, PALEX sau PFL se execută de obicei *pereți despărțitori* la clădiri de locuit și social-culturale, în încăperi cu umiditatea aerului până la 60%. La construcțiile demontabile, din PAL, PALEX sau PFL se pot executa, de asemenea, pereți exteriori; din PFL se pot executa pereți exteriori la construcții agrozootehnice.

Din PAL, PALEX sau PFL se pot executa *pereți într-un strat*. În acest caz, panourile se fixează cu șipci pe un schelet din rigle de lemn (fig. 323, a). Panourile se pot monta de asemenea fără schelet, prin alăturare, îmbinându-se de-a lungul cantului lor cu uluc și șipcă (figura 323, b).

Din plăci așezate într-un singur strat se pot executa de asemenea *căptușeli* (lambriuri) la pereții din zidărie de cărămidă sau beton. Plăcile se montează pe rame din rigle fixate în zidărie cu dibluri sau

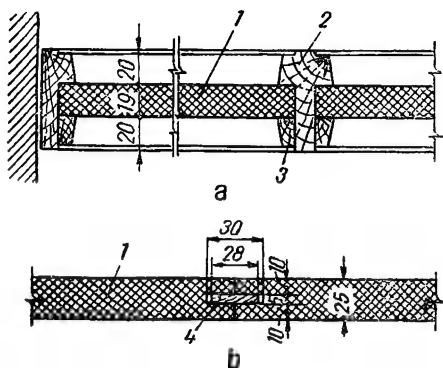


Fig. 323. Pereți din PAL, PALEX sau PFL, într-un strat :

*a* — pe schelet de lemn; *b* — îmbinate cu uluc și șipcă; 1 — panou PAL, PALEX, PFL; 2 — riglă profilată; 3 — șipcă de fixare; 4 — șipcă aplicată la îmbinarea panourilor.

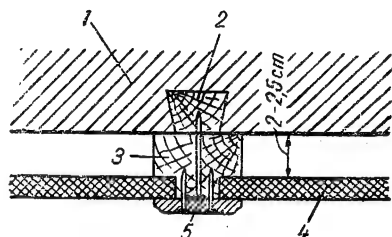


Fig. 324. Căptușeli la pereți cu PAL, PALEX, PFL, într-un strat :

1 — zidărie; 2 — diblu; 3 — ramă; 4 — PAL, PALEX, PFL; 5 — piesă pentru astuparea rostului.

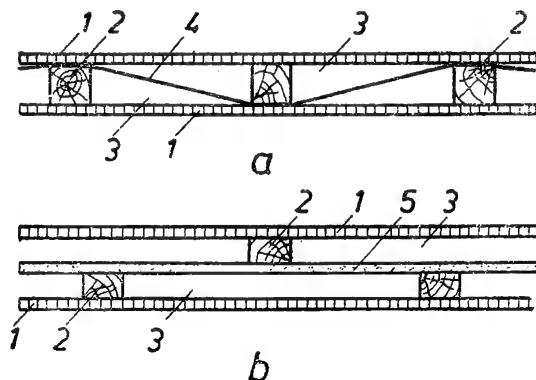


Fig. 325. Exemple de pereți din PFL dur, în două straturi :

*a* — cu izolație de carton asfaltat; *b* — cu izolație din PFL moale; 1 — PFL dur; 2 — schelet de lemn; 3 — spațiu de aer; 4 — carton asfaltat; 5 — PFL moale.

ghermele de lemn (fig. 324). Între perete și plăci rămâne un strat de aer de 2—2,5 cm, care asigură izolarea fonică și termică a peretelui. Rosturile se astupă de obicei cu o piesă de lemn profilată.



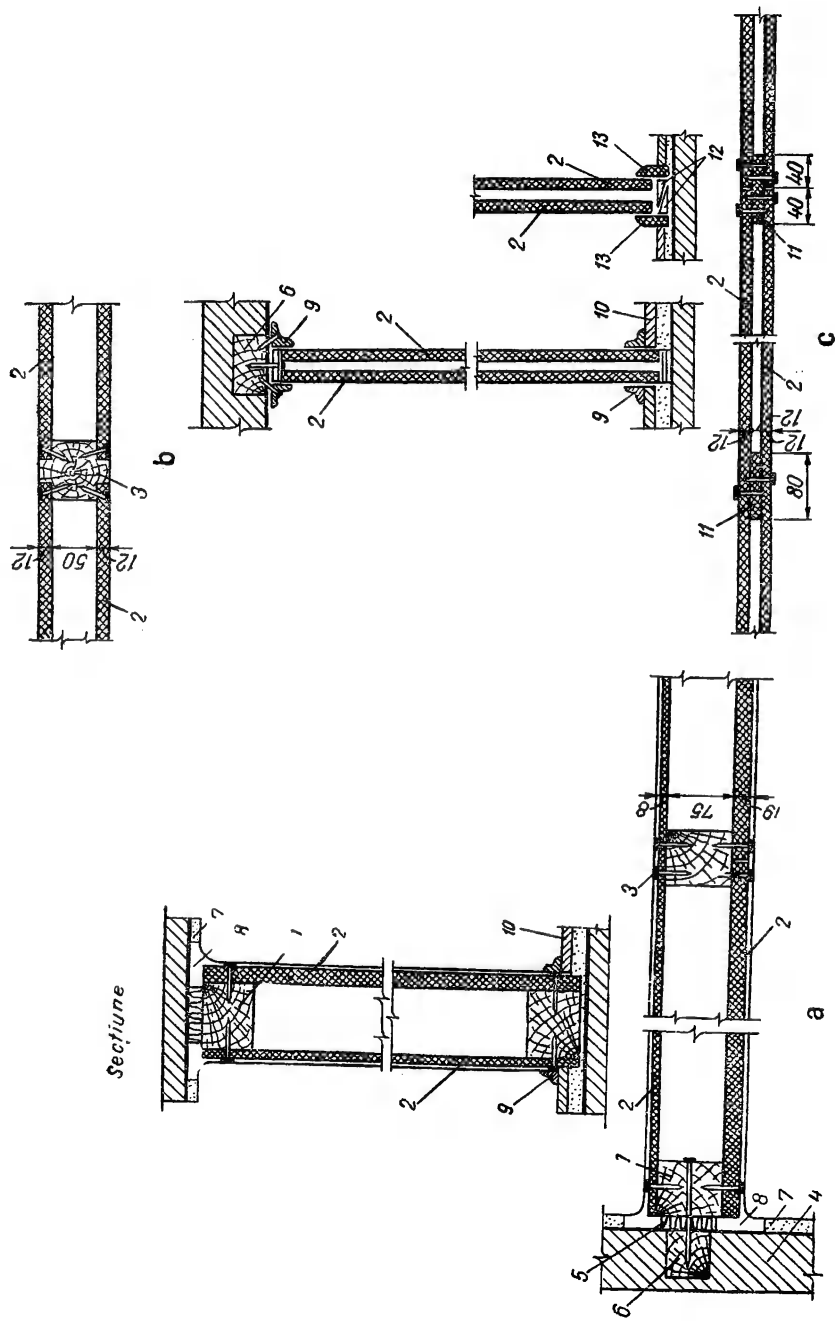
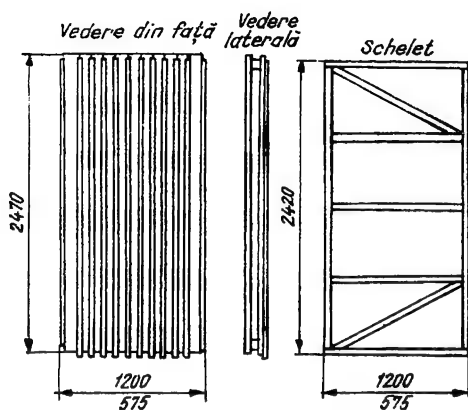


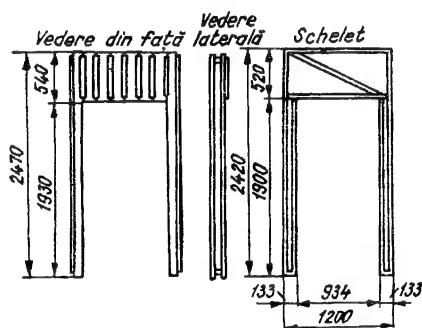
Fig. 326. Exemple de pereți din PAL, PALEX, PFL, în două straturi:

a — din panouri alăturate, cu mascarea scheletului de lemn; b — din panouri distanțate, cu lăsarea scheletului aparent la rosturi; c — din panouri fără schelet, distanțate cu fișii PAL, PALEX sau PFL; 1 — ramă; 2 — PAL, PALEX sau PFL; 3 — riglă; 4 — zidărie; 5 — pământ; 6 — ghermea; 7 — tencuială; 8 — racordare din tifon cu ipsos; 9 — pervaz; 10 — pardoseală; 11 — fișii din PAL, PALEX, PFL; 12 — pene de lemn; 13 — pervaz din PAL, PALEX sau PFL.

Din PAL, PALEX sau PFL se pot executa pereți în două straturi, constând din panouri fixate pe ambele fețe ale scheletului. Un sistem simplu este acela din fig. 325, *a*, executat din plăci fibrolemnoase dure și izolat cu un strat de carton asfaltat. Acești pereți se pot prevedea de asemenea cu un strat izolant interior, constând din plăci fibrolemnoase moi de 10—20 mm grosime (fig. 325, *b*).



*a*



*b*

Fig. 327. Exemple de panouri prefabricate pentru pereți din lemn :

*a* — panou plin; *b* — panou cu gol ușă.

Pereții în două straturi se pot executa de asemenea fără schelet, distanța între cele două panouri asigurându-se cu fișii din PAL, PALEX sau PFL (fig. 326, *c*), sau din placaj.

Pereții exteriori ai clădirilor social-culturale se pot executa din plăci fibrolemnoase poroase, montate în mai multe straturi (pereți multi-strat).

Plăcile folosite la pereți au de obicei grosimi de 8, 12, 16, 19, 20, și 25 mm ; distanța între riglele scheletului este de circa 1,20 m.

#### 4. Pereți prefabricați

Acești pereți sînt alcătuiți din panouri confecționate în ateliere ; panourile se produc în serie, prin procedee mecanizate, care asigură calitatea superioară a lucrărilor, reducerea prețului de cost și rapiditate în execuție.

Panourile prefabricate constau de obicei dintr-un schelet de lemn pe care se aplică căptușeli (fig. 327); între căptușeli se poate introduce un material termoizolant.

Panourile prefabricate pentru pereți au dimensiuni tipizate, folosindu-se de multe ori panouri de mărimea pereților.

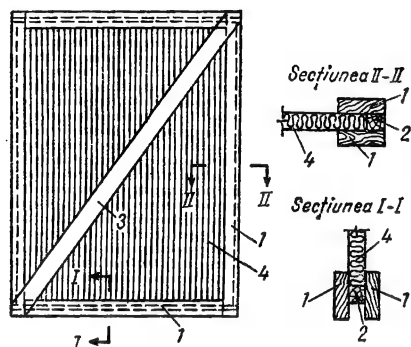


Fig. 328. Panou prefabricat de perete din plăci de stufit:

1 — ramă; 2 — șipci; 3 — contrafișă; 4 — placă de stufit.

La construcții provizorii se pot folosi pereți din panouri prefabricate, avînd ca umplutură protejată sau neprotejată plăci de stufit (figura 328). Protejarea stufului se poate face cel mai ușor prin tencuire.

## C. EXECUTAREA PEREȚILOR DE LEMN

### 1. Pereți executați pe șantier

Fasonarea *pereților masivi* și a celor *cu schelet* se începe cu trasarea pe planșeta de trasare, după proiect, a profilului peretelui. Pieșele fasonate se marchează, se stivuiesc și se transportă la locul de montare.

Montarea pereților începe cu trasarea poziției lor și a nivelului. Apoi se execută izolația fundației și se așază talpa peretelui, ancorîndu-se de soclu cu buloane (în cazul fundațiilor de beton, fig. 329), sau cu scoabe (în cazul fundațiilor din bile sau piloți de lemn). Soclul se protejează de obicei cu scînduri.

După aceea se încheie peretele, se montează provizoriu, se contravîntuește, se verifică orizontalitatea și verticalitatea, apoi se fixează definitiv. La sfîrșit, se umplu rosturile cu materiale izolante.

Executarea pereților din PAL, PALEX sau PFL, se începe cu tăierea la dimensiuni a panourilor cu ferăstraie mecanice, după care

se execută protecția canturilor panourilor cu chit și se aplică pe fețele lor interioare un strat de substanță hidrofugă. Apoi se montează scheletul, se aplică pe schelet panourile, se fixează profilurile și se ajustează rosturile. La urmă se fixează plintele și pervazurile.

Plăcile aglomerate de lemn sau cele fibrolemnoase se fixează cu cuiе zîncate, bătute la distanța de 10—13 mm de la marginea plăcilor. La pereți sau la placajele exterioare, floarea cuielor trebuie acoperită cu șipci sau baghete speciale.

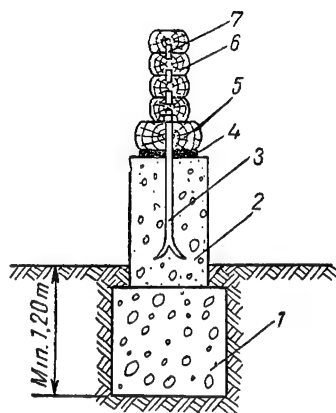


Fig. 329. Ancorarea pereților masivi de soclu:

- 1 — fundație; 2 — soclu de beton;  
3 — bulon de ancorare (sau de scel-  
ment); 4 — hidroizolație; 5 — talpă;  
6 — bîrne; 7 — cepuri.

## 2. Pereți prefabricați

Fasonarea și încheierea pereților prefabricați se execută în atelier.

Panourile prefabricate se ridică și se așază pe fundații sau planșee, solidarizîndu-se două cîte două. Îmbinarea la talpă și cosoroabă se execută de obicei cu benzi metalice fixate cu șuruburi pentru lemn. Pereții prefabricați în în-

tregime (fig. 330) se transportă și se ridică cu macaraua direct la locul de montaj, unde sînt contravîntuiți provizoriu, pînă la montarea lor definitivă.

Încheierea pereților prefabricați se realizează cu piese speciale de îmbinare (buloane, colțare, ancore metalice etc.).

## D. CONDIȚII DE CALITATE PENTRU PEREȚII DE LEMN

Îmbinările pereților de lemn trebuie să fie executate cu mare grijă și exactitate. În locurile expuse ploilor, îmbinările se prevăd cu orificii pentru scurgerea apelor.

Legăturile pereților de lemn cu elementele de zidărie trebuie să fie executate cu deosebită grijă, pentru a se evita apariția crăpăturilor datorite tasării.

O atenție specială trebuie să se dea ignifugării și izolării hidrofuge a suportului pereților și izolării termice a acestora. De asemenea, se va da o atenție deosebită respectării normelor P.C.I.

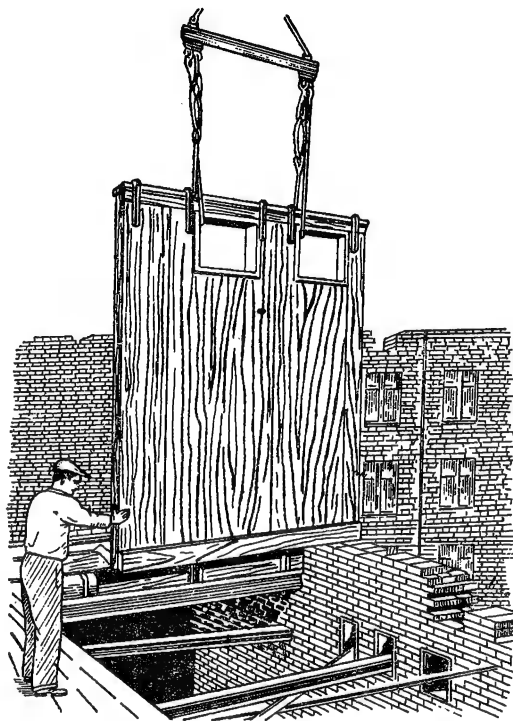


Fig. 330. Montarea pereților de lemn prefabricați în întregime.

## E. MĂSURĂTORI

Pereții de lemn se măsoară la metru pătrat de perete real executat, scăzându-se toate golurile a căror suprafață depășește  $0,25 \text{ m}^2$ . Căptușelile pereților de lemn și umplutura acestora, în cazul când se execută separat, se măsoară în același mod.

---

## CAPITOLUL X

### PLANŞEE, TAVANE ŞI PARDOSELI DE LEMN

#### A. GENERALITĂȚI

Pentru acoperirea spațiilor mărginite de pereți și separarea etajelor între ele, se utilizează elemente de construcție orizontale, numite *planșee*. Sub planșee se execută de obicei *tavanul*, iar deasupra, *pardoseala*.

Planșeele se pot executa din diferite materiale, precum și din lemn.

Planșeele de lemn se folosesc numai rareori, la unele construcții de mică importanță (locuințe cu puține caturi, construcții provizorii, clădiri cu pereți sau schelet de lemn), de obicei în sectorul agrozootehnic, la sate și în regiunile de munte.

Prescripțiile tehnice limitează utilizarea planșeelor de lemn, care sînt înlocuite aproape total cu alte tipuri de planșee, ca urmare a faptului că lemnul are o durabilitate redusă, datorită putrezirii și pericolului de incendiu. Totodată, utilizarea planșeelor de lemn este limitată ca urmare a directivelor pentru economisirea la maximum a lemnului, spre a fi utilizat în mod rațional în alte ramuri ale economiei naționale, printr-o valorificare superioară.

Elementele componente ale planșeelor de lemn sînt următoarele (v. fig. 331, c) :

- grinzile 1, care constituie elementele de rezistență ale planșeului ;
- izolația 2 (*termică și fonică*), constînd dintr-un material special montat deasupra tavanului ;
- tavanul 3, care este elementul de finisaj al planșeului ;
- pardoseala 4, constituind elementul de finisaj și de circulație de deasupra planșeului.

## B. PLANŞEE DE LEMN

### 1. Clasificare, alcătuire

Planşeele de lemn se execută din lemn ecarisat sau din cioplitură şi pot fi de următoarele tipuri :

— planşee fără izolaţie (fig. 331, a), la care peste grinzi se montează scinduri cu rosturile acoperite cu şipci, grinzile rămânând aparente :

— planşee cu grinzi aparente şi izolaţie (figura 331, b), prevăzute cu o duşumea oarbă din scinduri montate pe şipci, pe care se aşază izolaţia ;

— planşee cu izolaţie şi tavan (fig. 331, c), la care grinzile sînt mascate de tavan.

Planşeele de lemn sînt alcătuite din *grinzi* şi *umplutură*.

*Grinzile* se execută de obicei din lemn ecarisat (brad sau stejar), cu secţiuni variind între  $10 \times 19$  şi  $15 \times 25$  cm. În totalitatea lor, ele constituie aşa-numita *grinduială*.

La planşee cu deschideri pînă la 6,00 m, grinzile se aşază paralel cu latura mică a încăperii, montîndu-se cu capetele pe reazeme (pereţi, stîlpi); acest sistem se numeşte *grinduială simplă*.

La deschideri peste 6,00 m, este necesar a se prevedea şi reazeme intermediare (popi, stîlpi). Pe pereţi şi pe reazemele intermediare se montează *grinzi principale*, paralele cu latura lungă a încăperii, pe care reazemă *grinzile secundare*, dispuse în sens perpendicular. Acest sistem se numeşte *grinduială compusă*.

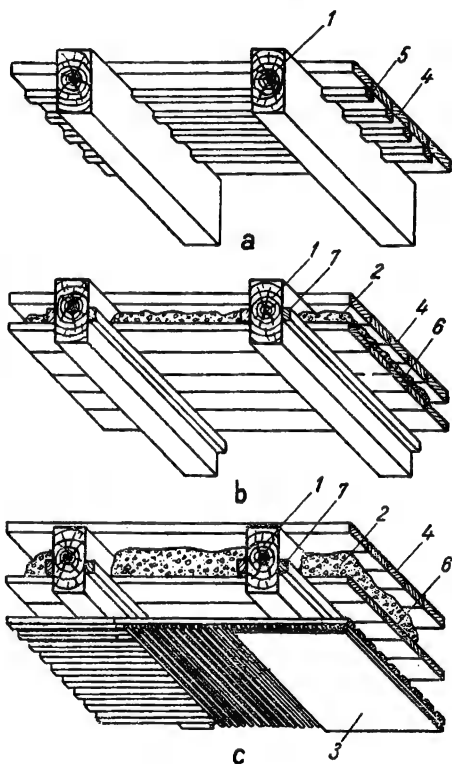


Fig. 331. Tipuri de planşee de lemn ;  
a — fără izolaţie; b — cu grinzi aparente şi izolaţie; c — cu izolaţie şi tavan drept, 1 — grindă; 2 — izolaţie; 3 — tavan; 4 — pardoseală; 5 — şipci pentru astuparea rosturilor; 6 — duşumea oarbă; 7 — şipci pentru montarea duşumei oarbe.

Distanța între grinzi este de 0,70—0,90 m. Grinzile se montează cu dimensiunea mare a secțiunii pe verticală. În locul grinzilor, se pot folosi dulapi sau lemn cioplit. Dulapii au grosimi de 3,8—6,8 cm și lățimi de 17—25 cm și se așază tot pe înălțime, menținându-se în poziție verticală cu ajutorul umpluturii planșeului, iar în lipsa acesteia, cu ajutorul unor contravînturi transversale executate din șipci (fig. 332).

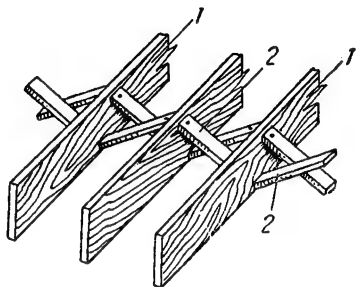


Fig. 332. Contravîntuirea transversală a planșeelor din dulapi de lemn :  
1 — dulapi; 2 — șipci.

Dimensiunile, poziția grinzilor și modul lor de solidarizare se indică în proiect.

Grinzile trebuie să reazeme pe pereți de minimum o cărămidă grosime, rezemarea făcându-se pe circa 15 cm. Lîngă coșuri, se lasă o distanță de minimum 1 cărămidă (25 cm) de la canalele de fum la piesele de lemn și 1/2 cărămidă (12,6 cm) pînă la coș. Izolarea planșeului de lemn în raport cu coșurile de fum se obține prin îngroșarea zidăriei sau prin centuri de beton armat

prevăzute în această zonă. În dreptul coșurilor, grinzile de lemn se întrerup, sprijinindu-se pe *juguri*. Îmbinarea grinzilor cu jugul se

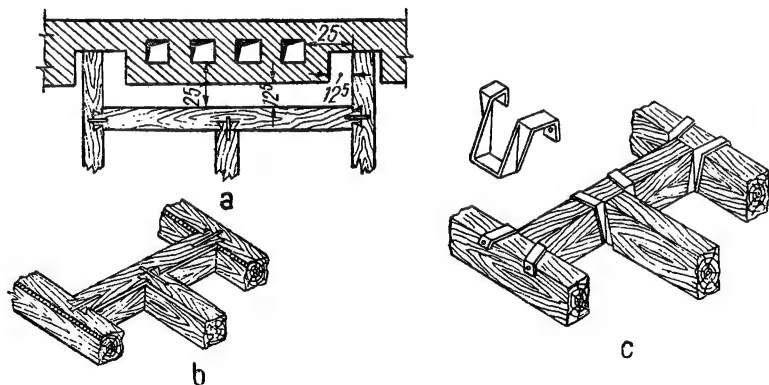


Fig. 333. Executarea jugurilor la coșuri :  
a — plan; b — îmbinare în coadă de rîndunică, cu scoabe; c — îmbinare prin alăturare, cu bride.

execută în coadă de rîndunică, cu scoabe (fig. 333, b) sau prin alăturare, cu bride metalice (fig. 333, c).



*Umplutura* constă dintr-un strat de moloz, zgură etc., în grosime de 8—10 cm, așezat în mod curent pe o dușumea oarbă executată din scânduri alăturate de brad de 2,4 cm grosime și pînă la 17 cm lățime, montate pe șipci de circa  $3 \times 5$  cm, bătute pe laturile grinzilor (v. fig. 331, b, c).

## 2. Executarea planșelor

Elementele componente ale planșelor se *fasonează* în cantitățile necesare, la banc sau în atelier. O înaltă productivitate a muncii se obține prin prelucrarea lor mecanizată, în serie.

*Grinzile* se sortează și se așază pe capre, după care sînt tăiate cu ajutorul șablonului. Apoi se depozitează în stive, cu capetele dispuse astfel încît să poată fi tratate cu materiale hidroizolante.

*Șipcile* pentru susținerea dușumei oarbe se fasonează o dată cu grinzile și se fixează pe grinzi. Succesiunea acestor operații se poate urmări în figura 334.

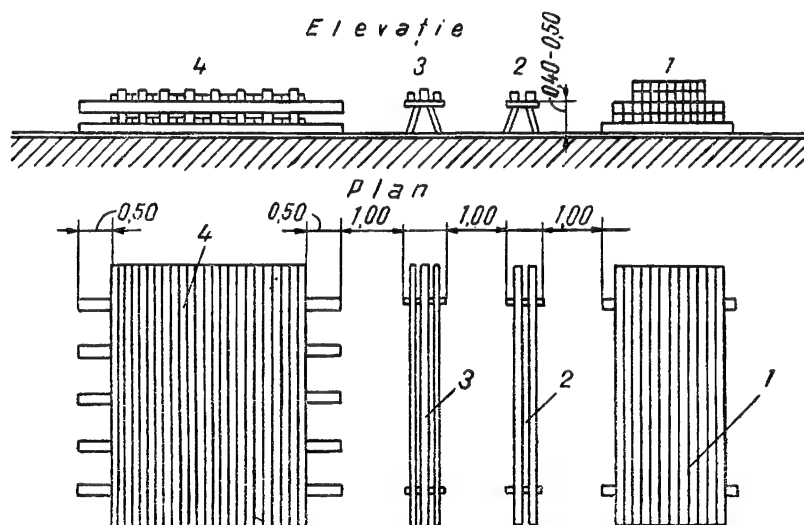


Fig. 334. Fasonarea elementelor planșelor de lemn :

1 — grinzi brute; 2 — capră pentru tăiat grinzi și șipci; 3 — capră pentru bătut șipci;  
4 — grinzi pe care sînt bătute șipcile.

După aceea, se trece la *montarea grinzilor*, conform proiectului.

În prealabil se trasează cu exactitate poziția grinzilor, la nivelul indicat ; în cazul cînd locașurile grinzilor sînt executate, acestea trebuie să se verifice. Apoi se montează provizoriu grinzile, se verifică

orizontalitatea lor, după care se fixează definitiv ; de obicei, se verifică grinzile așezate din 4,00 în 4,00 m, acestea servind ca repere pentru montarea celorlalte grinzi.

Distanța dintre grinzi se menține cu șablonul sau cu șipca. Grinzile de margine se așază la minimum 2—3 cm de la pereți. Înnădirea grinzilor se execută numai pe reazeme, prin prelungire cap la cap, prin teșirea capetelor, sau prin alăturarea acestora (fig. 335) ; solidarizarea înnădirilor se face cu scoabe.

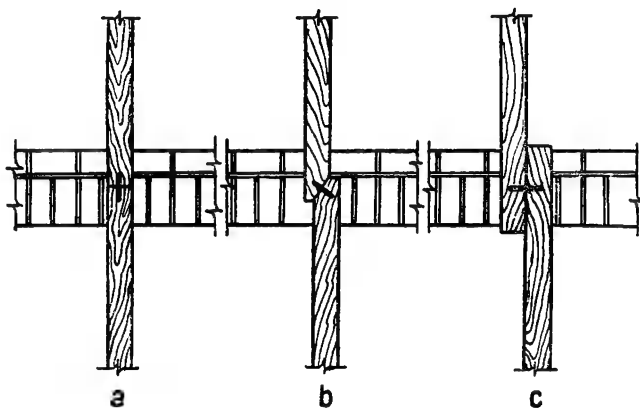


Fig. 335. Înnădirea grinzilor planșelor de lemn :

a — prin prelungire cap la cap; b — cu teșirea capetelor;  
c — prin alăturare.

La capetele grinzilor, pe reazeme, se lasă un spațiu liber de 3—5 cm, pentru aerisire ; spre a nu putrezi, capetele grinzilor se tratează cu carbolineum sau se acoperă cu carton asfaltat pe 25—30 cm (fig. 336).

Deseori grinzile nu se așază direct pe zidărie, ci pe cuzineți din bucăți de scîndură, numiți *babe*.

Grinzile de lemn se ancorează atît de pereți, cît și unele de altele. Ancorarea se execută cu piese metalice (fig. 336 și 337) și se prevede de obicei la cîte 3—4 grinzi (la maximum 3,00 m).

Pentru *montarea umpluturii*, se execută *dușumeaua oarbă*, fixîndu-se pe șipcile de pe laturile grinzilor.

*Umplutura* se așază pe un strat de carton asfaltat întins pe dușumeaua oarbă.

Planșeele de lemn se pot executa de asemenea sub formă de panouri prefabricate, care se așază cu macaraua direct la locul de montare.

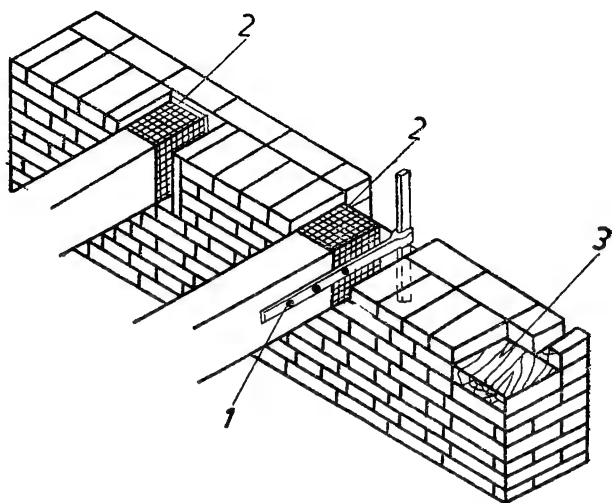


Fig. 336. Înzidirea capetelor grinzilor de lemn :

1 — ancoră metalică; 2 — carton asfaltat (carbolineum);  
3 — cuzinet din scinduri (babă).

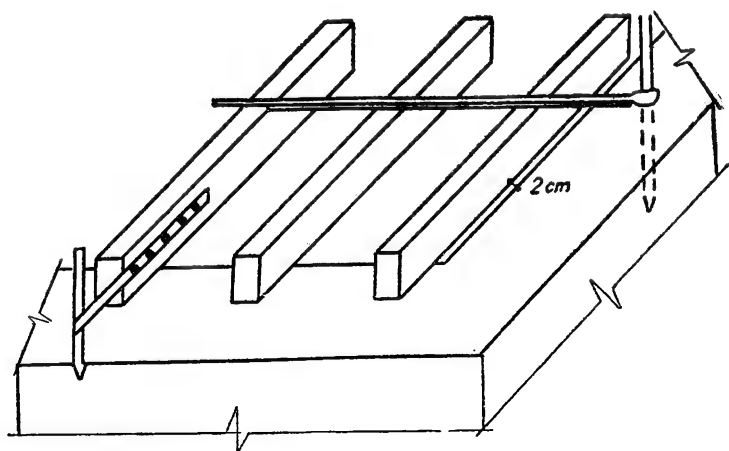


Fig. 337. Ancorarea grinzilor de lemn .

## C. TAVANE DE LEMN

### 1. Clasificare, alcătuire

După *materialul lemnos* din care se execută, tavanele de lemn pot fi :

- din scînduri rindeluite ;
- din scînduri profilate (cu falț, cu lambă și uluc etc.) ;
- din PAL, PALEX sau PFL.

În cazul planșeelor de lemn cu *grinzi aparente*, tavanul poate fi alcătuit din *căptușeală de scînduri brute*, fixate pe grinzi, cu rosturile acoperite cu șipci (v. fig. 331, a).

Tot în cazul planșeelor cu grinzi aparente, tavanul poate fi alcătuit din *dușumeaua oarbă* pe care se așază umplutura (v. fig. 331, b). Uneori, grinzile și șipcile se profilează, obținîndu-se un aspect mai îngrijit, estetic.

În cazul *tavanelor drepte* (fără grinzi aparente), la partea inferioară a grinzilor planșeului de lemn se montează scînduri rindeluite sau profilate, constituind tavanul propriu-zis. Uneori tavanele drepte sînt alcătuite din tencuieli aplicate fie pe trestie montată pe șipci bătute sub grinzile planșeului de lemn, fie pe plasă de rabiț montată sub grinzile acestui planșeu.

La executarea tavanelor se pot utiliza cu succes produse obținute prin valorificarea superioară a lemnului, care conduc la realizarea unor importante economii de material lemnos.

Astfel, sub planșeele de beton armat se pot executa tavane din PALEX sau PFL dur de 3,5—5 mm grosime. În cazul planșeelor de beton armat fără grinzi, aceste plăci se lipesc direct pe beton cu adeziv (prenadez), (fig. 338, a).

În cazul planșeelor cu grinzi, plăcile de PALEX sau PFL se montează pe un schelet din rigle de lemn fixat în cuie de dibluri prevăzute în grinzile de beton armat (fig. 338, b).

În afara economiilor de lemn, tavanele din PALEX sau PFL prezintă mari avantaje : execuție rapidă, cost redus, greutate mică, izolare fonică bună, aspect corespunzător, estetice.

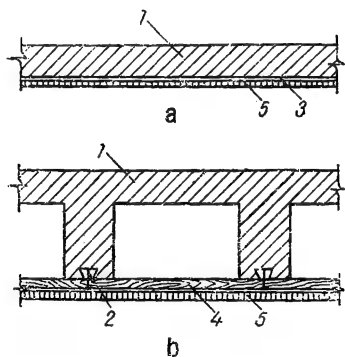


Fig. 338. Tavan din PALEX sau PFL :

a — aplicat prin lipire sub planșeu;  
b — fixat pe rigle de lemn; 1 — planșeu de beton armat; 2 — dibluri de lemn; 3 — adeziv, 4 — rigle de lemn; 5 — PALEX sau PFL.

## 2. Executarea tavanelor

În cazul tavanelor de scînduri, acestea se fixează de pe schela interioară. La montare se recomandă să se utilizeze scări speciale, prevăzute cu lădiță pentru cuie, sau schele de inventar ușoare care se manevrează rapid.

În cazul tavanelor din PALEX sau PFL fixate în cuie, distanța între cuiele care se bat pe șipcile intermediare este de 15—20 cm, iar distanța între cuiele de la marginile plăcilor, de 10—15 cm. De la marginea plăcii pînă la șirul de cuie se lasă minimum 1 cm. Se recomandă folosirea cuielor fără cap, care se bat oblic și se îngroapă în plăci, iar golurile rămase se chituiesc.

Rosturile dintre plăci pot fi aparente, în care caz se chituiesc și se vopsesc; de asemenea aceste rosturi se pot acoperi cu profile din aluminiu, material plastic sau lemn.

## D. PARDOSELI DE LEMN

### 1. Clasificare, alcătuire

Dulgherul execută de obicei următoarele tipuri de pardoseli de lemn:

- *dușumele*, care sînt alcătuite din scînduri montate în diferite sisteme, putînd fi: *brute*, *oarbe* (suport pentru pardoseli sau umpluturi) sau *profilate* (cu falț, cu uluc și lambă, cu uluc și șipci);
- pardoseli din plăci fibrolemnoase PFL;
- pardoseli din parchet, executate cu parchet tip lambă și uluc, parchet tip lambă în coadă de rîndunică sau panouri de parchet lamelar. Acestea se execută, însă, de către parchetari.

În general, pardoselile constau din două straturi: *stratul suport*, destinat fixării pardoselii și *stratul de uzură*, destinat circulației.

a. **Alcătuirea dușumelelor.** În cazul planșeelor de lemn, dușumelele se așază direct pe grinzi. În cazul planșeelor de beton, stratul suport constă din grinzișoare de brad de 4,8×6,8 cm pînă la 6,8×8,8 cm, iar în cazul montării dușumelelor pe pămînt, se folosesc grinzișoare de tufan impregnate cu bitum, pentru a nu putrezi.

Grinzișoarele se pot monta și în asfalt.

*Dușumelele brute* sînt alcătuite din scînduri de la 2,4 cm grosime pînă la 17 cm lățime, bătute alăturat.

*Dușumelele oarbe* constau din scînduri groase de 2,4 cm și late pînă la 17 cm, bătute cu spații de circa 2,5 cm între ele. Cînd se

fixează în asfalt, scîndurile se montează cu interspații de 2—3 cm, fiecare scîndură așezîndu-se pe cîte o fișie de asfalt.

Dușumelele oarbe se pot executa, de asemenea, prin plăci aglomerate de lemn (PAL). Acestea prezintă avantajul că se fixează rapid, sînt ușoare, bune izolatoare și asigură montarea ușoară a pardoselii pe dușumeaua oarbă, nu înainte însă de a fi tratate cu soluții fungicide.

*Dușumelele profilate* se execută din scînduri de brad de 3—4 cm grosime și pînă la 15 cm lățime, date la rindea și avînd fie uluc și lambă, fie falc, fie uluc și șipcă. La aceste dușumele se așază în lungul pereților pervazuri profilate de 4×3 cm.

b. **Alcătuirea pardoselilor din PFL extradur.** Pe linia promovării tehnicii noi în construcții, se utilizează și la noi în țară pardoseli din PFL extradur.

Stratul suport al acestor pardoseli se execută din plăci fibrolemnoase poroase hidrofugate de 8-20 mm grosime. Stratul de uzură se execută din plăci fibrolemnoase extradure de 2,5-6 mm grosime. Acest strat se mai poate executa din plăci fibrolemnoase combinate (*duplex*), constînd din plăci fibrolemnoase extradure de 4—5 mm grosime lipite pe plăci fibrolemnoase poroase de 10 mm grosime ; în acest caz, stratul suport nu se mai prevede.

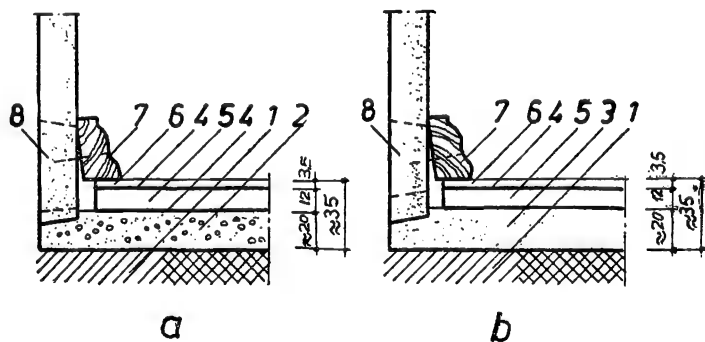


Fig. 339. Pardoseli din PFL extradur :

a — cu strat de egalizare din mortar de ciment; b — cu strat de egalizare din nisip; 1 — planșeu de beton armat; 2 — egalizare din mortar de ciment; 3 — egalizare din nisip; 4 — adeziv (moviron sau bitum-cauciuc); 5 — PFL poros; 6 — PFL extradur; 7 — pervaz; 8 — dibluri.

Alcătuirea pardoselilor din PFL extradur este următoarea (figura 339) : pe planșeul de beton armat se așază un strat de egalizare de 2—3 cm grosime, constînd fie din mortar de ciment, fie din nisip. Pe

acest strat se aplică plăci fibrolemnoase poroase (în cazul stratului de egalizare din mortar de ciment, plăcile se lipesc de acest strat cu adeziv după uscarea perfectă a mortarului). Stratul de uzură al pardoselii din PFL extradur, se lipește apoi de suport cu adeziv. Ca adeziv se folosește movirom sau bitum-cauciuc.

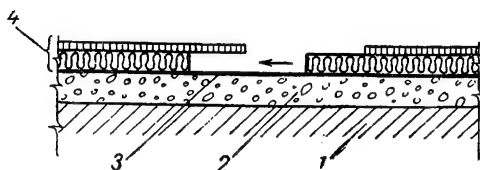


Fig. 340. Pardoseală din PFL combinat (duplex):

1 — planșeu de beton armat; 2 — egalizare din mortar de ciment; 3 — adeziv (movirom sau bitum-cauciuc); 4 — PFL combinat (PFL extradur lipit pe PFL poros).

Pardoselile din PFL combinat (*duplex*) sînt alcătuite astfel (fig. 340): un strat de egalizare din mortar de ciment, pe care se aplică prin lipire cu adeziv plăcile fibrolemnoase combinate, constituind stratul de uzură al pardoselii.

c. **Alcătuirea pardoselilor din parchet.** Stratul suport al pardoselilor din parchet este alcătuit fie din dușumea oarbă și umplutură, fie numai dintr-un material izolant.

*Dușumeaua oarbă* constă din scînduri brute de 2,5—2,8 cm grosime și 10—17 cm lățime.

În cazul planșeelor de lemn, dușumeaua oarbă se fixează pe grinzi. Pentru așezarea umpluturii, se prevede încă o *dușumea brută*, montată pe șipci de 2,4×4,8 cm, bătute pe fețele laterale ale grinzilor.

Dușumeaua oarbă se poate monta de asemenea pe grinzișoare din rășinoase sau tufan; alături, scîndurile dușumelei oarbe se fixează în asfalt turnat pe planșeul de beton armat.

*Umplutura* constă dintr-un strat de moloz sau zgură, așezat sub dușumeaua oarbă.

În locul dușumelei oarbe, se poate folosi ca strat suport un material termoizolant, ceea ce permite să se realizeze importante economii de material lemnos. Ca suport se pot utiliza *dale prefabricate din rumbeton sau beton ușor cu granolit*, care se fixează pe un strat de nisip uscat de 2—3 cm grosime. Alături, suportul poate fi alcătuit din *pușetă de cauciuc* sau *vată minerală*, materiale care se protejează cu carton asfaltat; peste carton se execută o dală flotantă din beton ușor.

Peste pudreta de cauciuc se poate monta numai parchet lamelar lipit, în timp ce pe vata minerală se poate monta orice tip de parchet, lipit sau bătut în cuie pe grinzișoare înglobate în dala flotantă.

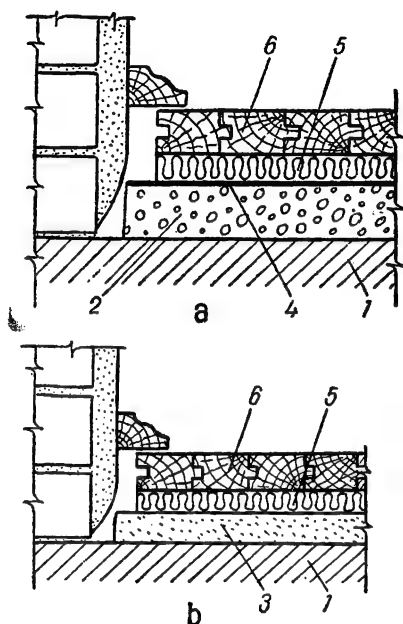


Fig. 341. Pardoseli de parchet montat pe plăci fibrolemnoase poroase :

a — pe strat de egalizare din mortar de ciment; b — pe strat de egalizare din nisip; 1 — planșeu de beton armat; 2 — egalizare din mortar de ciment; 3 — egalizare din nisip; 4 — bitum; 5 — PFL poros; 6 — parchet LU sau lamelar.

Se interzice fixarea grinzișoarelor direct pe pământ; în acest caz, se așterne sub ele un strat de nisip sau moloz uscat de 10—15 cm. Grinzișoarele se fixează la nivelul stabilit, în raport cu *vagrisul* trasat în încăpere.

Pînă la fixarea dușumelei, grinzișoarele se prind provizoriu cu scînduri sau șipci bătute cu cîte un cui, pentru a nu se deplasa.

Montarea dușumelelor se începe de la un perete al încăperii. Scîndurile necesare se depozitează în pachete de cîte 5—7 bucăți, iar între pachete se lasă o distanță aproximativ egală cu lățimea totală

Ca strat suport se mai pot folosi cu succes *plăcile fibrolemnoase poroase*, care sînt ușoare și asigură o izolare bună. Acestea se pot monta pe un strat de egalizare din mortar de ciment (fig. 341, a), sau din nisip (fig. 341, b).

Stratul de uzură al pardoselilor din parchet constă fie din parchet LU, fie din panouri de parchet lamelar. Parchetul se poate fixa pe stratul suport prin batere în cuie sau prin lipire.

## 2. Executarea pardoselilor

Executarea pardoselilor constă din următoarele operații : fasonarea și pregătirea materialelor, montarea stratului suport, montarea stratului de uzură, finisarea pardoselii.

**a. Executarea dușumelelor.** În cazul dușumelelor fixate pe grinzișoare, se montează întîi grinzișoarele, la circa 0,60 m din axă în axă, pe grinzile planșeului sau în asfalt.



a scîndurilor din fiecare pachet, la perete lăsîndu-se un spațiu liber de 2—3 cm. Fiecare scîndură se fixează pe grinzi sau grinzișoare cu cel puțin cîte 2 cuie, bătute pe diagonală (fig. 342). Dușumelele se montează de obicei începînd de la peretele opus ușii de intrare, iar scîndurile se așază pe direcția ușii.

În cazul dușumelelor oarbe în asfalt, scîndurile se așază cu inter-spacii de 2—3 cm, pe pene de lemn de 1—2 cm grosime : în rosturi se toarnă asfalt topit, care pătrunde sub scînduri.

În cazul dușumelelor oarbe din PAL, pe planșeu sau pe plăcile PAL se aplică substanțe hidrofuge, iar pe grinzișoare substanțe anti-septice, pentru a se înlătura pericolul de putrezire ; de asemenea, se iau măsuri ca dușumeaua să se ventileze. Plăcile se fixează în cuie, iar rostul de margine se acoperă cu pervazuri.

În cazul dușumelelor profilate, strîngerea în timpul montării se face prin batere. Pentru a nu se strivi profilul, baterea se face prin intermediul unei șipci. Scîndurile profilate se fixează cu cîte un cui bătut înclinat în uluc, pe fiecare grinzișoară (v. fig. 342).

Tot pentru strîngerea dușumelelor se pot utiliza o scoabă și două pene dispuse în sens invers (fig. 343).

**b. Executarea pardoselilor din PFL extradur.** La început se execută *croirea* plăcilor, ținîndu-se seama de forma încăperii și de dispoziția plăcilor în raport cu ferestrele și ușile. După așezarea de probă a plăcilor, acestea se marchează, apoi se depozitează în altă încăpere.

După aceea se execută *stratul de egalizare* din mortar sau nisip, utilizîndu-se dreptarul și șipcile de ghidaj.

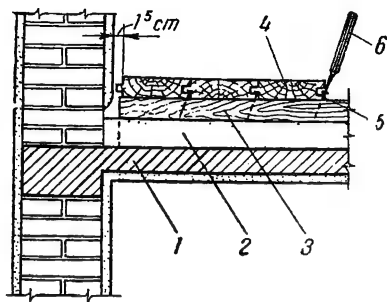


Fig. 342. Baterea cuielor la dușumelele cu uluc și lambă :

1 — planșeu de beton armat; 2 — umplutură; 3 — grinzișoare; 4 — dușumea cu uluc și lambă; 5 — cui; 6 — dorn.

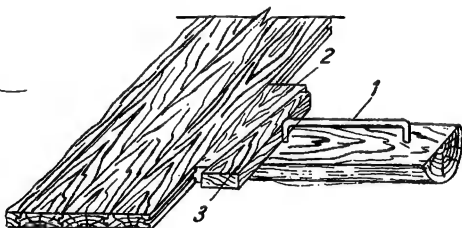


Fig. 343. Montarea dușumelelor cu uluc și lambă :

1 — scoabă; 2, 3 — pene.

Pentru *fixarea plăcilor*, se întinde adeziv atît pe spatele plăcii extradure, cît și pe fața plăcii poroase, cu ajutorul șpaclului dințat. Rosturile dintre plăci nu trebuie să depășească 1 mm, iar între plăci și tencuială se lasă 5—10 mm.

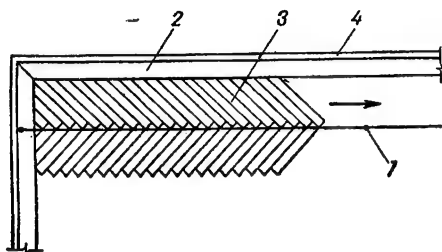


Fig. 344. Montarea parchetului cu lambă și uluc, așezat în zigzag :

1 — sfoară; 2 — frize; 3 — lamele de parchet;  
4 — rost la perete (se acoperă cu pervaz);  
săgeata indică sensul lucrului.

La urmă se așază greutatea, lăsîndu-se pardoseala timp de 48 ore, pînă la perfecta uscare a adezivului. Numai după aceea se fixează pervazul sau plinta.

c. **Executarea parchetului.** După curățirea și pregătirea planșeului, se montează *stratul suport*. Dușumelele se execută după regulile arătate. În cazul dalelor de rumbeton, întii se așază pe nisip, la colțuri și la cîte 1 m distanță, lîngă perete, dale de reper. Apoi se montează în cîmp dalele, în șiruri începînd de la peretele opus ușii, în care timp se întinde și stratul de nisip. Rosturile dintre dale se umplu cu mastic de bitum sau cu mortar de ciment. Nivelul dalelor se verifică cu atenție în tot timpul lucrului.

*Montarea propriu-zisă a parchetului* se face în raport cu tipul de parchet (cu lambă și uluc, lamelar) și cu modelul (zigzag, șah, panouri etc.). Pe stratul suport executat, parchetul se montează de obicei de la stînga spre dreapta, de-a lungul peretelui opus ușii (fig. 344), după ce s-a stabilit nivelul față de vâgrisi și s-a întins sfoara pentru alinierea fiecărui rînd.

În cazul fixării parchetului în cuie, dulgherul-parchetar trebuie să stea totdeauna în partea dreaptă a sfiorii, așezat pe un genunchi. Fiecare lamelă de parchet se bate în cuie.

În cazul panourilor de parchet cu lambă și uluc, întâi se execută asamblarea acestora din lamele (fig. 345). După aceea se montează frizurile la pereți, apoi se fixează panourile succesiv, în șiruri dispuse de-a lungul peretelui, începând cu peretele opus ușii (fig. 346).

Parchetul se poate fixa de asemenea *prin lipire* cu : movirom, bitum-cauciuc (la cald sau la rece), asfalt. În acest caz, după trasarea fiecărui șir, lamelele de parchet se așază la circa 0,80 m de la perete. Apoi se întinde adezivul pe o fișie egală cu lățimea frizului și a primului șir al pardoselii. La circa 10 min de la întinderea adezivului, se montează parchetul, începând cu lipirea lamelelor (fig. 347). Circulația pe parchet este permisă numai după 48 h de la executarea lipirii.

În cazul *panourilor de parchet lamelar*, acestea se montează asemănător, fixându-se prin lipire.

Montarea se termină cu fixarea pervazurilor. La urmă se execută finisarea parchetului, prin rășchetare și răzuire.

La executarea parchetului se folosesc următoarele unelte : ferăstrăul, rindeaua, fățuitoarea, cleștele, ciocanul, dornul parche-

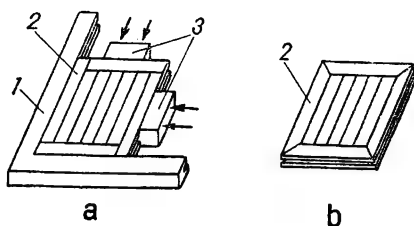


Fig. 345. Asamblarea panourilor de parchet cu lambă și uluc :

a — panou cu rame încleiate la 90°; b — panou cu rame încleiate la 45°; 1 — colțar; 2 — ramă; 3 — piesă de batere.

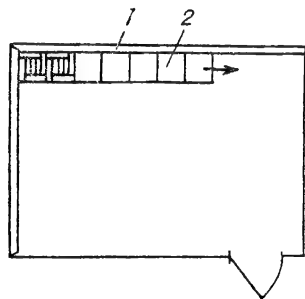


Fig. 346. Montarea panourilor de parchet cu lambă și uluc :

1 — frize; 2 — panouri de parchet; săgeata indică sensul lucrului.

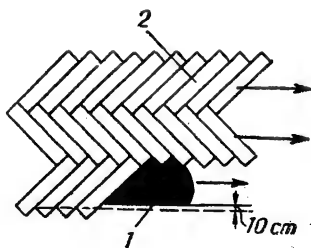


Fig. 347. Montarea parchetului cu lambă și uluc, prin lipire :

1 — adeziv; 2 — lamele de parchet; săgețile indică sensul lucrului.

tarului (fig. 348, a), șpaclul (fig. 348, b), șablonul (v. fig. 49, a), rindeaua de rașchetat (fig. 348, c), răzuitorul (fig. 348, d). Finisarea parchetului se poate executa de asemenea cu unelte electrice.

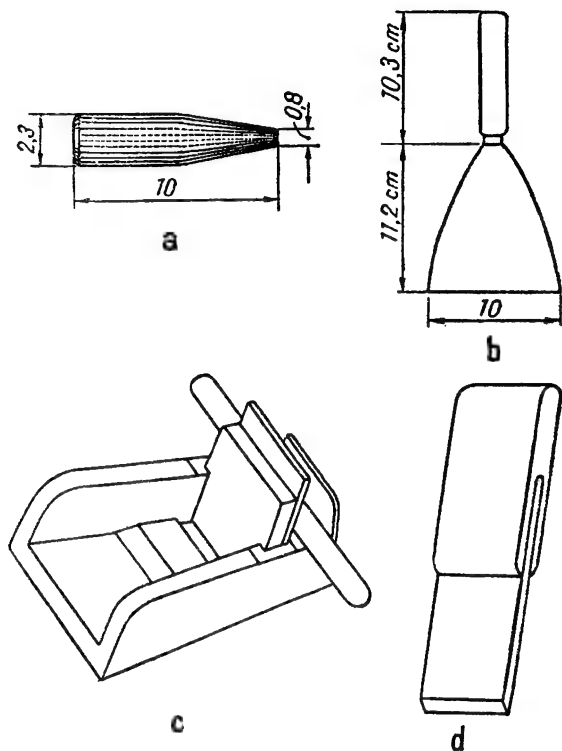


Fig. 348. Unelte pentru executarea parchetului :  
a — dornul parchetarului; b — șpaclu; c — rindea de rașchetat;  
d — răzuitor.

## E. CONDIȚII DE CALITATE

Se interzice utilizarea *planșelor de lemn* peste subsoluri și în încăperi cu umiditate accentuată (băi, spălătorii, bucătării, W.C.-uri etc.); ele nu sînt recomandate la deschideri mai mari de 6,00 m.

În pod, planșele de lemn trebuie protejate contra incendiilor (de obicei, pe planșeu se așază un strat de lut, zgură, mortar etc.). Ele trebuie să se execute din lemn bine uscat, fără mușgai, ciuperci etc.

În cazul utilizării grinzilor curbate la executarea planșeelor, acestea trebuie să se așeze cu săgeata în sus, pentru ca sub acțiunea sarcinilor, săgeata grinzilor să dispară.

Este interzis ca la montarea la nivel a capetelor grinzilor în locașuri să se utilizeze pene; corecturile necesare trebuie să se execute numai cu zidărie sau mortar.

Se recomandă ca vopsirea *dușumelelor* să se execute după un an de la darea lor în folosință.

Suprafața pardoselilor din *parchet* trebuie să fie perfect plană și orizontală; se admit denivelări de cel mult 3 mm în raport cu drep-tarul de 2,00 m lungime. Denivelările între lamelele de parchet ală-turate nu sînt admise. Rosturile dintre lamele sau panouri trebuie să fie de cel mult 1 mm.

## F. MASURĂTORI

În cazul planșeelor de lemn, grinduiala se măsoară la metru cub de material lemnos real pus în lucru. Dușumelele oarbe dintre grinzi se măsoară la metru pătrat, la calculul suprafeței luîndu-se în consi-derație dimensiunile încăperilor măsurate între pereții netencuiți, cu scăderea golurilor care depășesc 0,50 m<sup>2</sup>.

Tavanele de lemn se măsoară la fel ca dușumelele oarbe dintre grinzi.

Pardoselile de lemn se măsoară la metru pătrat de suprafață real executată, în calcul luînd în considerație dimensiunile încăperilor măsurate între pereții netencuiți.

---

## CAPITOLUL XI

### ACOPERIȘURI DE LEMN

#### A. GENERALITĂȚI

##### 1. Rolul acoperișurilor

Acoperișurile sînt elemente de construcție avînd rolul de a proteja clădirile împotriva acțiunii intemperiilor. În acest scop acoperișurile, prevăzute la partea superioară a clădirilor, împiedică pătrunderea apelor de ploaie sau a zăpezii în interiorul acestora și le apără împotriva acțiunii vînturilor, a razelor solare sau a variațiilor de temperatură care se produc în diferitele perioade ale anului.

Acoperișurile sînt alcătuite din două părți componente : *șarpanta* și *învelitoarea*.

*Șarpanta* are rolul de a susține învelitoarea, constituind scheletul acoperișului. Ea se poate executa din lemn, metal sau beton armat. Dulgherii execută șarpantele de lemn, precum și cofrajele șarpantelor de beton armat monolit sau tiparele de lemn ale șarpantelor de beton armat prefabricat.

*Învelitoarea* asigură protecția împotriva intemperiilor, fiind executată dintr-un material hidroizolant ca : tablă, carton asfaltat, țigle, olane, azbociment, șită etc. Învelitoarea este expusă direct acțiunii ploilor, zăpezilor, vînturilor sau razelor solare.

Unele învelitori, ca acelea de carton, stuf, șită sînt executate de dulgher, iar celelalte de tinichigii-țiglari.

Pentru colectarea apelor, acoperișurile se prevăd cu *jgheaburi*, care sînt confecționate din tablă și montate în poziție orizontală la marginile învelitorii, precum și cu *burlane*, confecționate de asemenea din tablă și montate în poziție verticală.

Prin forma lor, acoperișurile trebuie să asigure îndepărtarea ușoară a apelor rezultate din ploi sau zăpezi. În acest scop, învelitoarea constă din suprafețe de scurgere plane sau curbe denumite *ape* sau *versanți*, care au o anumită înclinare față de planul orizontal

**Pantele acoperișurilor**  
(conform STAS 3303-63)

Nr. crt.	Materialul și modul de alcătuire	Panta		
		Minimă cm/m	Uzuală cm/m	Maximă cm/m
1	2	3	4	5
1	Carton asfaltat			
	a) Prins în cuile pe astereală, direct sau pe șipci :			
	— 1 strat	20	25—45	Vertical
	— 2 straturi lipite între ele	10	15—25	30
	b) Straturi multiple de carton sau pânză asfaltată pe suport rigid :			
	— pentru terase circulabile	1,5	2—3	4
	— pentru celelalte acoperișuri	2	3	Vertical
2	<i>Țigle :</i>			
	a) Solzi :			
	— așezate simplu	60	70—90	275
	— așezate dublu	54	55—70	275
	b) Cu jgheab :			
	— trase	45	55—70	120
	— presate	35	45—70	120
3	<i>Olane</i>	25	30—50	70
4	<i>Azbociment plăci :</i>			
	— 1 strat	45	55—70	Vertical
	— 2 straturi	35	45—70	Vertical
5	<i>Azbociment, plăci mari ondulate</i>	25	30—50	Vertical
6	<i>Tablă :</i>			
	a) Cu falțuri orizontale simple și verticale duble	15	30—50	Vertical
	b) Cu falțuri orizontale și verticale duble	7	15—40	Vertical
7	<i>Tablă ondulată, foi mari</i>	15	15—40	Vertical
8	<i>Geam :</i>			
	a) Montat în chit	30	Min. 70	Vertical
	b) Montate în suporturi etanșe speciale	15	Min. 25	Vertical
9	<i>Șindrilă, șifă (draniță) :</i>			
	— 2 straturi	60	70—100	Vertical
	— 3 straturi	50	60—100	Vertical
10	<i>Paie, stuf, trestie, coceni :*</i>			
	a) Simple	60	80—120	275
	b) Muiate în lut	60	70—100	140
11	<i>Lut cu paie și stuf (lipitură)</i>	7	10—15	40

(planșeul ultimului nivel al clădirii); această înclinare constituie *panta acoperișului*. Panta se poate exprima în *grade*, indicînd unghiul format de planul înclinat al învelitorii cu planul orizontal (fig. 349). Ea se poate exprima de asemenea în *cm/m* (tabelul 43), în care caz,

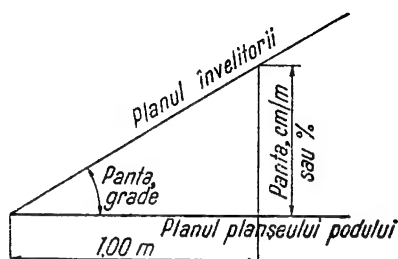


Fig. 349. Măsurarea pantei acoperișurilor.

pentru a determina înclinarea planului învelitorii, se măsoară pe verticală, în centimetri, înălțimea corespunzătoare fiecărui metru de pe planul orizontal sau procentul (de exemplu : 15 cm/m sau 15%). Acoperișurile au pante variate, în raport cu materialele din care se execută învelitoarea.

Acoperișurile de lemn fac parte din categoria lucrărilor de dulgherie definitive. Dat fiind că ele protejează clădirile, asigurîndu-le

buna exploatare pentru un timp îndelungat, acoperișurile au un rol important în construcții.

Acoperișurile trebuie să corespundă cerințelor privitoare la durabilitate și rezistență, precum și cerințelor de economie impuse lucrărilor de construcții. În scopul realizării obiectivului principal de economisire pe toate căile a materialului lemnos, trebuie să se aplice cu strictețe toate măsurile indicate de normativele și prescripțiile tehnice în vigoare, potrivit cărora, executarea acoperișurilor de lemn se poate face numai în cazuri bine justificate, cînd nu este posibilă executarea șarpantelor din alte materiale.

Organizațiile de proiectare și execuție au sarcina de a înlocui, în toate cazurile posibile, șarpantele de lemn cu șarpante de beton armat prefabricat ori monolit, sau cu acoperișuri în terasă.

## 2. Clasificarea acoperișurilor

După felul suprafețelor de scurgere, acoperișurile se clasifică astfel :

a. **Acoperișuri cu ape plane**, printre care se pot enumera următoarele tipuri :

- într-o apă (fig. 350, a) ;
- în două ape (fig. 350, b) ;
- în patru ape (fig. 350, c) ;



— cu multe ape (de obicei acoperișuri *piramidale*) (figura 350, d).

În cazul halelor industriale, pentru o laminare și o ventilare bună a interiorului acestora, se pot folosi *acoperișuri cu luminător*. *Luminătoarele* sînt elemente de formă specială prevăzute cu ferestre

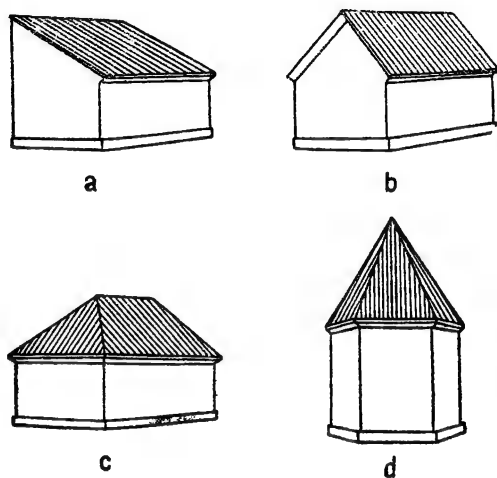


Fig. 350. Tipuri de acoperișuri :  
a — într-o apă; b — în două ape; c — în patru  
ape; d — piramidal.

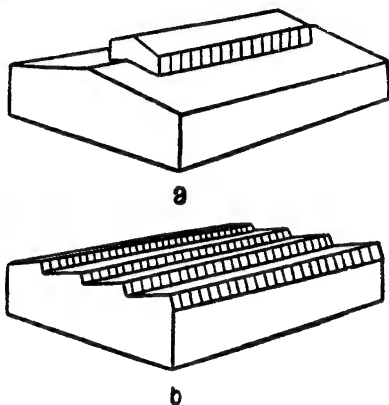


Fig. 351. Acoperișuri utilizate la hale industriale :  
a — cu luminător; b — cu ședuri.

(fig. 351, a). Tot pentru luminarea și ventilarea halelor industriale, se pot folosi *acoperișuri în dinți de ferăstrău*, denumite și *ședuri*. Ședurile au de obicei două ape cu pante neegale, dintre care una este prevăzută cu ferestre (fig. 351, b).

Dintre acoperișurile cu ape plane, se pot enumera și *acoperișurile în terasă*, la care versanții au o pantă foarte mică (de obicei 3—4 cm/m). Acest tip de acoperiș prezintă mari avantaje tehnico-economice, deoarece nu mai necesită șarpantă, învelitoarea poate fi executată din materiale ușoare, iar podul se suprimă. Terasesele au o răspîndire mare, utilizîndu-se la marea majoritate a construcțiilor.

b. *Acoperișuri curbe*, care pot fi :

- semicilindrice (fig. 352, a) ;
- semisferice sau *cupole* (fig. 352, b).

În raport cu *materialele* din care se execută șarpanta, acoperișurile se pot clasifica astfel :

— acoperișuri de lemn, întrebuințate rareori, mai ales la locuințe în regiuni de munte și la sate, ca și la unele construcții agrozootehnice ;

— acoperișuri metalice, întrebuințate la unele construcții industriale și speciale ;

— acoperișuri de beton armat monolit și mai ales *prefabricat*, folosite pe scară largă la toate tipurile de construcții.

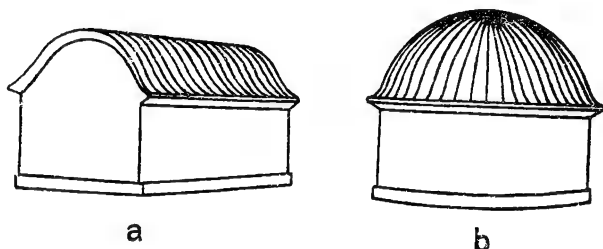


Fig. 352. Acoperișuri curbe :  
a — semicilindric; b — semisferic (cupolă).

Acoperișurile se mai pot clasifica după *forma construcțiilor* la care se folosesc. Din acest punct de vedere pot fi :

— acoperișuri simple, prevăzute la construcțiile al căror plan constă dintr-o singură formă geometrică (de obicei, dreptunghi sau pătrat); așa sînt, de exemplu, acoperișurile din figura 350 ;

— acoperișuri compuse, prevăzute la construcțiile avînd planul alcătuit din combinarea mai multor figuri geometrice ; un exemplu de acoperiș compus este dat în figura 353.

### 3. Elementele geometrice ale acoperișurilor

Acoperișurile au o serie de elemente geometrice, care se reprezintă de obicei pe proiecția acoperișului în plan orizontal (vedere de deasupra). Aceste elemente sînt următoarele (fig. 353) :

— *poalele* 1, care este linia de pe perimetrul acoperișului ;

— *coamele* 2, care sînt liniile obținute prin intersecția apelor acoperișului : la acoperișurile de formă regulată, coamele sînt de obicei linii orizontale ;

— *muchiile* 3, care sînt liniile obținute prin intersecția apelor acoperișului, în cazul cînd poalele celor doi versanți care se intersectează formează un unghi ieșind (mai mic decît  $180^\circ$ ) ;

— doliile 4, care sînt tot linii obținute prin intersecția apelor acoperișului, însă în cazul cînd poalele celor doi versanți care se intersectează formează un unghi intrînd (mai mare decît  $180^\circ$ ); doliile și muchiile, care sînt de obicei înclinate, se mai numesc *coame înclinate*.

Pentru ca scurgerea apelor să se facă în bune condiții și uniform, prescripțiile tehnice cer ca, în general, acoperișul să aibă toate pantele egale. Aceasta asigură totodată o execuție simplă a acoperișului. În cazuri rare, cerute de situații speciale, se admit pante neegale la același acoperiș.

Deoarece acoperișurile au în general pante egale, coamele, muchiile și doliile sînt egal depărtate de linia poalelor. Ca urmare, în planul acoperișului, aceste elemente se reprezintă ca bisectoare ale unghiurilor formate de poalele versanților respectivi. Aceste unghiuri fiind de obicei drepte ( $90^\circ$ ), muchiile și doliile se reprezintă în plan după linii la  $45^\circ$ .

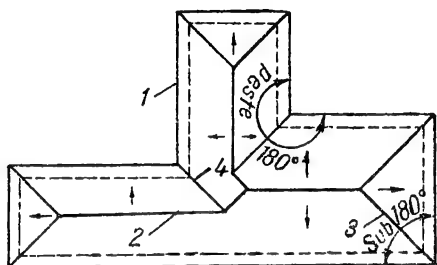


Fig. 353. Elementele geometrice ale unui acoperiș compus :

1 — poală; 2 — coamă; 3 — muchie; 4 — dolie; săgețile indică scurgerea apelor.

## B. ALCĂTUIREA ACOPERIȘURILOR

S-a arătat că un acoperiș se compune din două părți principale : *șarpanta* și *învelitoarea*.

*Șarpanta*, adică scheletul de rezistență al acoperișului, se compune (fig. 354) dintr-o serie de *elemente de susținere 1* (scaune sau ferme), dispuse vertical, perpendicular pe poală, pe care se așază de obicei *panele 2, 3, 4*, dispuse în lungul acoperișului și care transmit la elementele de susținere, sarcinile ce încarcă acoperișul. Prin formele lor, scaunele sau fermele permit totodată să se obțină pantele necesare scurgerii apelor. Pe pante reazemă *căpriorii 5*, dispuși în lungul apelor acoperișului, care susțin învelitoarea.

*Învelitoarea*, adică elementul de protecție al acoperișului, este alcătuită de obicei dintr-un *suport 11* (astereală din scinduri, șipci etc.) montat pe șarpantă, pe care se fixează *învelitoarea* propriu-zisă 12, constînd dintr-un material protector (carton, tablă, țigle, olane etc.).

## 1. Șarpanta

a. **Descrierea pieselor componente ale șarpantei.** Orice șarpantă, indiferent de tipul ei, este alcătuită dintr-un ansamblu de piese, fiecare avînd un anumit rol bine definit.

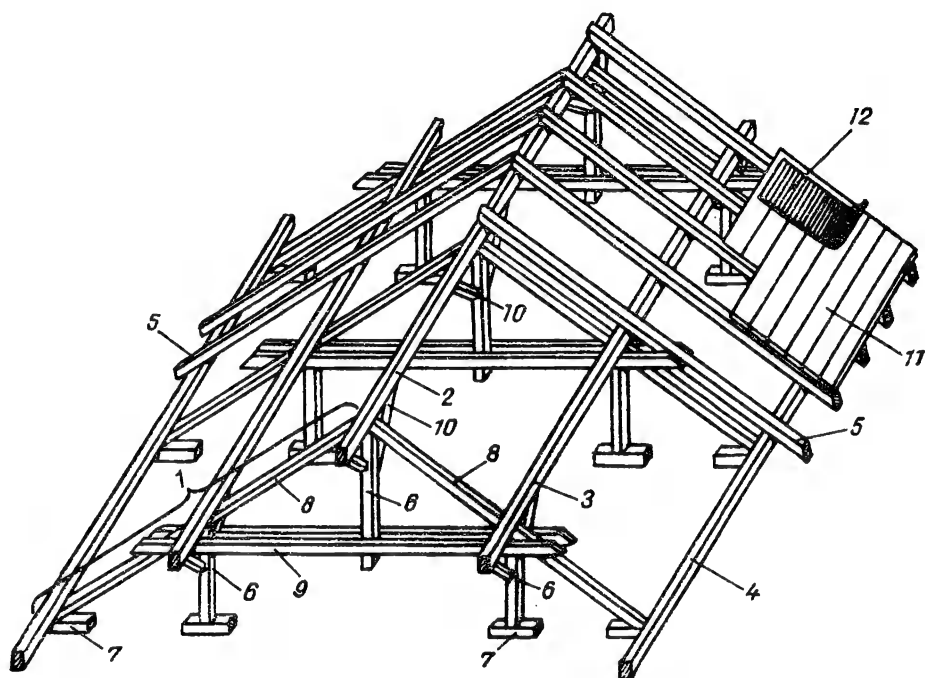


Fig. 354. Părțile componente ale unui acoperiș pe scaune :

### Șarpanta :

- 1 — element de susținere (scaun); 2 — pană (coamă); 3 — pană; 4 — pană (cosoroabă);  
5 — căprior; 6 — pop; 7 — talpă; 8 — arbaletrier; 9 — clește; 10 — contrafișe.

### Învelitoarea :

- 11 — suport (astereală); 12 — învelitoare (carton asfaltat).

Dintre acestea, unele constituie *piese de rezistență* ale șarpantei, deoarece preiau direct sarcinile acoperișului; așa sînt (v. fig. 354): popii, tâlpile, arbaletrierii, diagonalele, panee, căpriorii.

Altele sînt *piese de consolidare*, care leagă și întăresc șarpanta; așa sînt cleștii.

În sfîrșit, contrafișele sînt *piese pentru asigurarea stabilității*, care împiedică răsturnarea șarpantei.

Cele mai importante piese care intră în alcătuirea șarpantelor de lemn sînt următoarele :

**Popi, montanți.** *Popii* sînt piesele verticale ale șarpantei și sînt solicitați la compresiune. *Popii* (v. fig. 354, 6) se execută de obicei din lemn ecarisat cu secțiunea de  $8 \times 8 \dots 18 \times 18$  cm, sau din lemn rotund de diametru corespunzător.

La unele tipuri de șarpante, ca piese verticale se folosesc *montanți*. Aceștia se execută din grinzi, din dulapi sau din scînduri (v. fig. 363, 3), iar uneori din metal și sînt solicitați tot la compresiune. Secțiunea lor este indicată în proiect, fiind stabilită prin calcul.

**Tălpi.** Există mai multe categorii de *tălpi*, în raport cu tipul de șarpantă la care se utilizează. Astfel, sub *popi* (v. fig. 354, 7) sau sub alte piese ale șarpantei, se așază bucăți orizontale de dulapi sau de grinzi cu secțiunea de  $8 \times 10 \dots 15 \times 19$  cm, dispuse de obicei cu latura mare pe verticală, avînd rolul de a repartiza sarcinile transmise de șarpantă la planșeul care o susține. *Tălpile* se așază sub piesele respective fie după o direcție, fie după două direcții (în cruce), îmbinîndu-se la jumătatea lemnului. Piesele sub care se așază se pot îmbina cu *tălpile* fie cu cep (la elementele verticale), fie cu prag.

La unele tipuri de șarpante se prevăd, la partea inferioară, piese orizontale pe întreaga deschidere a șarpantei. Sub acțiunea sarcinilor, aceste piese, denumite *tălpi inferioare*, sînt solitate la întindere, din care cauză poartă și numele de *coarde* (v. fig. 362, 2). Ele se execută din lemn (grinzi, dulapi) sau din oțel-rotund.

În sfîrșit, există tipuri de șarpante prevăzute cu *tălpi* la partea de deasupra, denumite *tălpi superioare* (v. fig. 364, 1). Acestea sînt înclinate după apele acoperișului. Sub acțiunea sarcinilor acoperișului, *tălpile* superioare sînt solitate la compresiune și la încovoiere. Ele se pot executa din grinzi, din dulapi sau din scînduri.

**Arbaletrieri.** Unele șarpante sînt prevăzute cu piese înclinate după panta acoperișului, denumite *arbaletrieri* (v. fig. 354, 8), confecționate de obicei din grinzi cu secțiunea de  $10 \times 12 \dots 16 \times 18$  cm, și montate între *popi* și *tălpi*. *Arbaletrierii* împiedică deformarea șarpantei și deplasarea acesteia, fiind solicitați la compresiune. De obicei, îmbinarea *arbaletrierilor* cu *popii* se execută cu prag, iar îmbinarea cu *tălpile* se face de asemenea cu prag (simplu sau dublu).

**Diagonale.** Unele tipuri de șarpante se prevăd cu piese înclinate într-un singur sens sau în ambele sensuri, numite *diagonale* (v. fig. 364, 4). Acestea sînt solitate de obicei la compresiune. Ele au și rolul de a rigidiza șarpanta, asigurînd o mai bună transmitere a sarcinilor la piesele componente (*popi*, *tălpi*) și apoi la pereți sau

la stâlpi. Diagonalele se pot executa din grinzi, din dulapi sau din scînduri.

**Pane.** Acestea sînt piese orizontale așezate în lungul acoperișului, care pot rezema pe popi, pe tălpile inferioare sau pe arbaletrieri. Îmbinarea panelor cu piesele pe care reazemă se execută prin alăturare directă, iar uneori cu cep sau cu prag. Rolul panelor este acela de a prelua și transmite la șarpantă sarcinile acoperișului. Paneele sînt solicitate la încovoiere ; ele trebuie repartizate cît mai

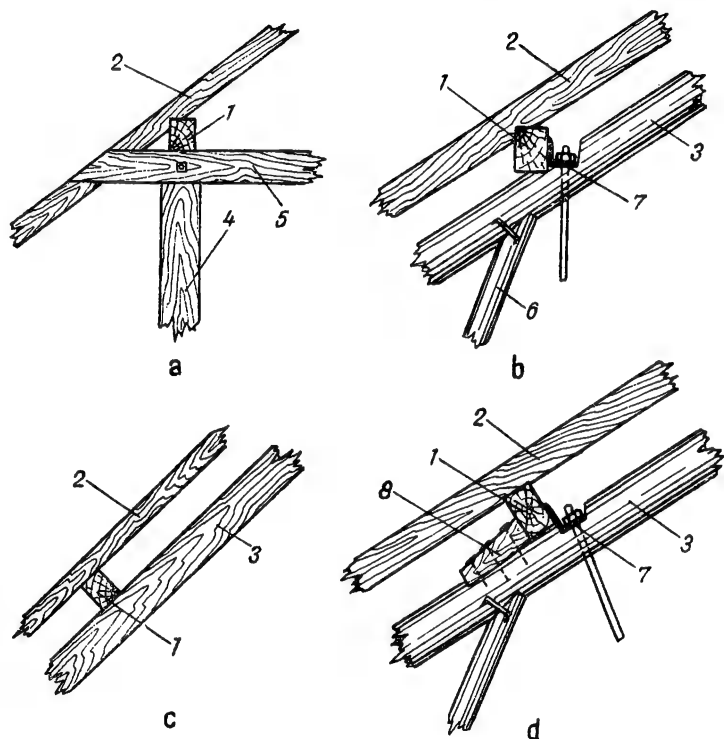


Fig. 355. Așezarea panelor :

*a* — pană verticală, la lemn ecarisat; *b* — idem, la lemn rotund; *c* — pană înclinată, la lemn ecarisat; *d* — idem, la lemn rotund; 1 — pană; 2 — căprior; 3 — arbaletrier; 4 — pop; 5 — clești; 6 — diagonală; 7 — oțel-cornier; 8 — călcîi (brotac).

uniform pe versanții acoperișului, la distanțe egale unele de altele, pentru a asigura buna transmitere a sarcinilor.

Paneele se execută din grinzi de lemn ecarisat cu secțiunile între  $10 \times 15 \dots 15 \times 19$  cm, precum și din lemn rotund sau cioplitură. Ele capătă diferite denumiri, după locul unde sînt așezate și anume :

pana de la partea superioară a șarpantei se numește *coamă* (v. fig. 354, 2), iar aceea așezată pe reazeme se numește *cosoroabă* (v. fig. 354, 4).

Distanța dintre pane este dată în proiect, fiind în mod obișnuit de 2,00—3,00 m. Nu se recomandă distanțe peste aceste limite, deoarece în acest caz paneele ar trebui confecționate din grinzi cu secțiuni mari, ceea ce ar conduce la consumuri mari de material și la încărcarea suplimentară a șarpantei.

Paneele se așază de obicei pe înălțime, fie în poziție verticală (fig. 355, a) — avînd fața superioară a secțiunii orizontale, fie în poziție înclinată (fig. 355, c) — avînd fața superioară a secțiunii paralelă cu apele acoperișului. Cînd paneele sînt verticale, este necesar să se cherteze cîpriorii așezați pe ele, pentru o îmbinare bună (v. fig. 355, a, b). La șarpantele cu arbaletrieri din lemn rotund, se procedează similar (fig. 355, b), pentru fixarea paneeleor fiind necesar să se cherteze arbaletrierii. Pana se fixează suplimentar cu corniere metalice. Paneele înclinate sînt susținute de obicei cu ajutorul unei piese de lemn numită *călcîi* (*brotac*) 8 (fig. 355, d), fixată pe arbaletrier în cuie sau cu prag.

Înnădirea paneeleor se face obișnuit pe popi; în acest caz, pentru îmbinare se folosește o piesă ajutătoare numită *subgrîndă* sau *babă* (v. fig. 134, cap. V, Îmbinări).

**Căpriori.** Sarcinile acoperișului, inclusiv greutatea învelitorii, sînt preluate direct de cîpriori. Pe aceștia se bate de obicei suportul învelitorii (asterea sau șipcile). Căpriorii se montează perpendicular pe poala acoperișului; pentru a-și îndeplini rolul, ei se așază la distanțe

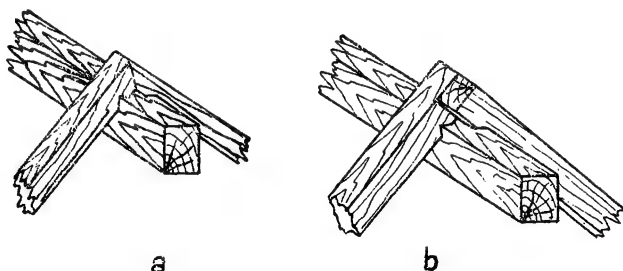


Fig. 356. Îmbinarea cîpriorilor la coamă :  
a — cu tăietură oblică; b — alăturați (fără tăietură).

egale unul de altul și cît mai uniform. Căpriorii sînt solicitați tot la compresiune și la încovoiere, ca și paneele. De obicei, cîpriorii reazemă pe pane; uneori, în cazul șarpantelor clădirilor cu deschidere

mică, căpriorii reazemă la poală pe talpa inferioară, iar la coamă, reazemă unul pe celălalt.

Căpriorii se execută din rigle cu secțiunea de  $6 \times 8 \dots 10 \times 12$  cm. Ei se aşază pe înălţime. La coamă, căpriorii se pot îmbina cu tăietură oblică (fig. 356, a), sau se aşază unul lângă altul, capetele lor tăindu-se după panta acoperişului (fig. 356, b). Tot la coamă, pentru o fixare cât mai bună, căpriorii se chertează după colţul paniei. Chertarea panelor este interzisă; se admite numai chertarea cosoroabei, la care se permite o mică diminuare a secţiunii, prin tăiere, întrucît aceasta rezemînd pe zid, rezistenţa şarpantei nu este redusă.

În unele cazuri, la coamă, căpriorii se îmbină în jumătatea lemnului; această îmbinare se aplică mai ales în cazul lemnului rotund.

Distanţa dintre căpriori este în mod obişnuit de 0,70—1,00 m din axă în axă. Nu se recomandă distanţe mai mari, deoarece aceasta ar conduce la utilizarea unor căpriori cu secţiuni mari, cu consum suplimentar de material lemnos, iar astereala fixată pe căpriori ar putea face săgeată şi chiar ar putea ceda sub acţiunea sarcinilor.

Înnădirea căpriorilor se face de obicei prin alăturarea şi petrecerea lor de fiecare parte a paniei cu cel puţin 20 cm; se interzice înnădirea căpriorilor în cîmp (între pane).

La construcţii provizorii, căpriorii se pot executa din cioplitură sau manele. Se recomandă ca fasonarea căpriorilor să se facă direct la locul de montare, pentru a se obţine acelaşi nivel al feţei lor superioare, asigurîndu-se astfel buna fixare a asterelii.

**Cleşti (moaze).** Aceste piese au rolul de a consolida şarpanta. Ele sînt solicitate la întindere şi se execută din perechi de scînduri sau dulapi, care se fixează pe ambele părţi ale pieselor pe care le consolidează, din care cauză au denumirea de *cleşti*. Cleştii (fig. 354, 357) se fixează de obicei între popi, împiedicînd răsturnarea acestora. O consolidare mai bună se obţine cînd cleştii fixează între capetele lor şi cîte o pereche de căpriori. Îmbinarea cleştilor cu piesele pe care le consolidează se poate realiza prin alăturare sau prin chertare la jumătatea lemnului, cu păstrarea popului nechertat, pentru a nu fi slăbit; îmbinarea se fixează cu buloane.

**Contrafişe (contravîntuiri).** Acestea au rolul de a asigura stabilitatea şarpantei. Contrafişele sînt solicitate la compresiune şi la încovoiere.

De obicei, pentru executarea contrafişelor se folosesc capete rămase de la tăierea căpriorilor sau rigle cu secţiunea de  $6 \times 8 \dots 10 \times 12$  cm. Contrafişele se montează între popi şi pane (fig. 354, 358) sau tălpi, fixîndu-se pe direcţii diferite, după nevoile cerute de stabilitatea şarpantei. Asigurarea stabilităţii şarpantelor cu ajutorul contrafişelor poartă denumirea de *contravîntuire*.



În cazul cînd piesele verticale ale șarpantelor, care au rolul de a prelua sarcinile acoperișului, nu pot fi montate direct pe pereți sau pe stîlpi, se folosesc contrafișe suplimentare. În acest caz, contrafișele au rolul de a transmite sarcinile de la popi la tălpi și la celelalte piese ale șarpantei.

Îmbinarea contrafișelor cu piesele șarpantelor se face de obicei cu prag.

**b. Descrierea diverselor tipuri de șarpante.** Orice șarpantă are următoarele elemente geometrice principale (v. fig. 363) :

— *reazemele*  $R$ , care sînt punctele în care reazemă ferma ; acestea sînt de obicei pereții sau stîlpii clădirii ;

— *deschiderea*  $l$ , care este distanța dintre fețele exterioare ale reazemelor ;

— *lumina*  $a$ , adică distanța interioară liberă dintre reazemele fermei ;

— *înălțimea*  $h$ , adică distanța verticală măsurată de la partea inferioară a fermei pînă la coamă ;

— *săgeata*  $s$ , reprezentînd sporul de înălțime pe care-l capătă ferma la partea inferioară, în urma tasării care are loc după montare, cînd ferma se deformează datorită încărcării sub sarcini ;

— *contrasăgeata*  $s_1$ , reprezentînd reducerea de înălțime care se aplică fermei chiar la executarea ei, pentru a se anula săgeata rezultată prin tasare ; contrasăgeata este egală cu săgeata și de direcție opusă.

S-a arătat că șarpantele cuprind în alcătuirea lor o serie de *elemente de susținere*, denumite *scaune* sau *ferme*. Acestea se amplasează în lungul acoperișului, perpendicular pe linia poalei, la distanțe stabilite prin calculul în raport cu distanța dintre ziduri sau dintre stîlpii scheletului de rezistență al clădirii, cu materialul învelitorii etc.

Acestea constituie elementele principale ale unei șarpante, ele susținînd acoperișul, preluînd și transmițînd la sistemul de construcție al clădirii sarcinile care încarcă acoperișul (greutatea învelitorii, sarcinile din zăpadă, vînt etc.).

În raport cu *alcătuirea și reazemarea elementelor de susținere*, șarpantele de lemn se clasifică astfel :

— *șarpante cu reazeme intermediare sau scaune* (v. fig. 357), ale căror elemente de susținere reazemă atît pe pereții portanți ai clădirii, cît și pe planșeul podului sau pe stîlpi situați în porțiunea dintre pereți ;

— *șarpante cu deschidere liberă sau ferme* (v. figura 362), ale căror elemente de susținere reazemă fie exclusiv pe pereții clădirii, în cazul sistemului de construcție pe zidărie portantă, fie

exclusiv pe stâlpii scheletului de rezistență al clădirii, în cazul construcțiilor cu schelet din beton armat prefabricat sau monolit.

După *modul de execuție*, raportat la deschiderea lor, șarpantele de lemn se clasifică astfel :

— șarpante obișnuite (*dulgherești*), care sînt utilizate în mod curent la construcții cu deschideri pînă la 12,00 m ;

— șarpante speciale (*inginerești sau ferme*), folosite la deschideri peste 12,00 m.

1) **Scaune.** Șarpantele cu scaune sînt alcătuite din popi care susțin panee și reazemă fie direct pe planșeul podului, fie pe reazeme (pereți sau stâlpi).

Scaunele sînt utilizate frecvent la deschideri reduse. Distanța dintre scaune se ia de obicei de 3,00—5,00 m, după caz, obișnuit fiind egală cu aceea dintre pane. Scaunele se pot executa din lemn ecarisat sau rotund.

Șarpantele pe scaune sînt de mai multe tipuri, în raport cu numărul popilor dispuși în planul vertical al fiecărui element de susținere (în secțiunea transversală a șarpantei).

*Șarpante cu un scaun.* Aceste șarpante, folosite în cazul deschiderilor de circa 7,00 m, au un singur pop și trei pane ; distanța dintre pane este de cel mult 4,50 m. Popul reazemă pe talpa montată pe planșeul podului. El este întărit cu clești ; de asemenea, popul se rigidizează cu contrafișe montate la un unghi de  $45^\circ$ , între acesta și coamă.

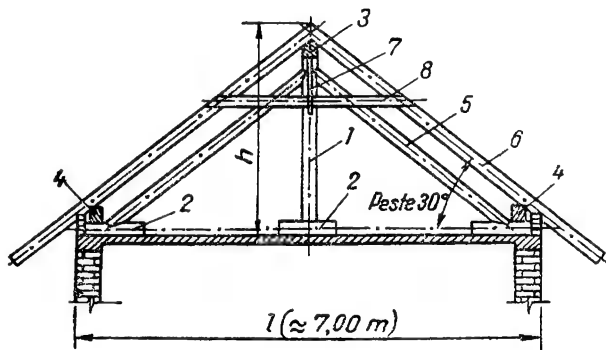


Fig. 357. Șarpantă cu un scaun, la acoperișuri cu pante peste  $30^\circ$  :

1 — pop; 2 — tălpi; 3 — coamă; 4 — cosoroabă; 5 — arbaletrieri; 6 — căpriori; 7 — contrafișe; 8 — clești;  $l$  — deschidere;  $h$  — înălțime.

În cazul pantelor peste  $30^\circ$  (fig. 357), se prevăd în plus, sub pane, arbaletrieri, care ajută la transmiterea sarcinilor acoperișului pe reazeme.

*Șarpante cu două scaune.* Acestea au doi popi și patru pane; ele se folosesc la deschideri de circa 9,00 m (fig. 358), cu condiția ca lungimea căpriorilor dintre pane să nu depășească 4,50 m, iar a celor

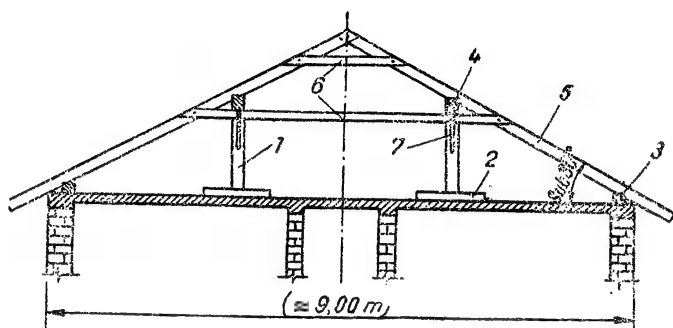


Fig. 358. Șarpantă cu două scaune, la acoperișuri cu pante sub  $30^\circ$  :

1 — popi; 2 — tălpi; 3 — cosoroabe; 4 — pane; 5 — căpriori; 6 — clești; 7 — contrafișe.

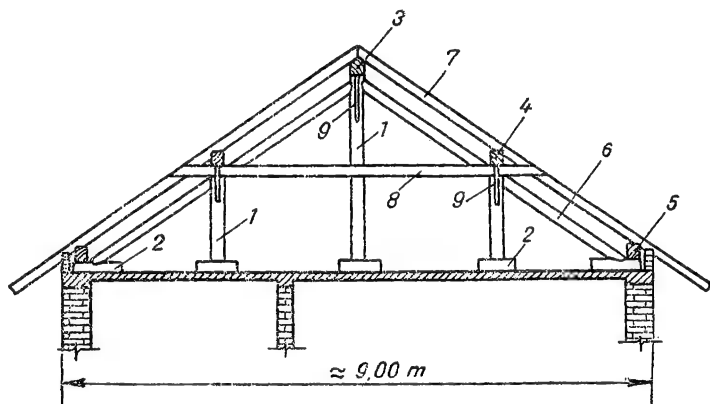


Fig. 359. Șarpantă cu trei scaune :

1 — popi; 2 — tălpi; 3 — coamă; 4 — pane; 5 — cosoroabă; 6 — arbaletrieri; 7 — căpriori; 8 — clești; 9 — contrafișe.

care merg la coamă, să fie de cel mult 2,50 m. Acest tip de șarpantă se utilizează frecvent la construcțiile sătești.

În cazul pantelor peste  $30^\circ$ , se montează și la acest tip de șarpantă arbaletrieri, care asigură transmiterea sarcinilor între pane.

*Șarpante cu trei scaune.* Acest tip de șarpantă (fig. 359) se poate întrebuința tot la deschideri de circa 9,00 m. Uneori popul central, care susține coama, poate fi tăiat pînă sub nivelul panelor intermediare; deoarece în acest caz popul central nu reazemă pe planșeu, el este legat cu clești montați sub paneele de mijloc.

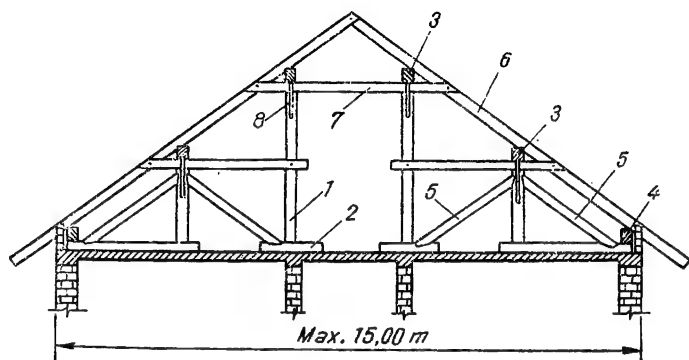


Fig. 360. Șarpantă cu patru scaune :

1 — popi; 2 — talpi; 3 — pane; 4 — cosoroabe; 5 — arbaletrieri; 6 — căpriori;  
7 — clești; 8 — contrafișe.

*Șarpante cu patru scaune.* La deschideri pînă la 15,00 m, se folosesc șarpante cu patru popi și șase pane (fig. 360). Acest tip de scaune se poate utiliza cînd clădirea are elemente de susținere intermediare, pe care pot rezema popii centrali. Ea se întîlnește frecvent în regiunile de munte. Transmiterea sarcinilor pe reazeme se face cu ajutorul arbaletrierilor și al diagonalelor, iar rigidizarea scaunelor se face cu contrafișe.

2) **Ferme.** Fermele sînt alcătuite în principal din cîte două piese (căpriori sau arbaletrieri), așezate după apele acoperișului, încheiate cu o piesă orizontală, montată pe reazeme (talpă); acest element în formă de triunghi lucrează sub încărcarea acoperișului ca element independent, care poate să transmită sarcinile pe reazemele șarpantei. Celelalte piese (popi, contrafișe, clești) au rolul de a conlucra la transmiterea sarcinilor și de a rigidiza fermele, ele fiind rezultate din calcule.

Fermele se utilizează cînd construcția nu are reazeme interioare. Ele se montează, ca și scaunele, la distanțe de 3,00—5,00 m una față de alta.

Fermele se pot executa din lemn ecarisat, rotund sau cioplitură. Ele pot fi de diferite tipuri, în raport cu deschiderea și cu solicitările la care sînt supuse.

Alcătuirea fermelor se stabilește pe bază de calcul, în acest mod determinându-se atât forma și dispoziția pieselor componente, cât și dimensiunile acestora. Execuția fermelor se face numai în baza proiectului, care conține toate aceste date, stabilite prin calcul.

În cele ce urmează se dau ca exemple ferme de lemn obișnuite și câteva ferme speciale, pe care dulgherul are ocazia să le execute în mod curent la clădiri de la sate, din regiunile muntoase, ca și la unele construcții agrozootehnice.

### Ferme din căpriori.

Aceste ferme nu au pane, învelitoarea fixându-se direct pe căpriori, ceea ce duce la economii importante de lemn. Ele se folosesc la construcții agrozootehnice (grajduri, magazii etc.) ca și la construcțiile sătești. Cea mai simplă fermă este aceea din fig. 361, *a*, folosită pentru deschideri de maximum 4,00 m și înălțimi pînă la 3,50 m. Căpriorii au secțiunea de 10×12 cm și lungimea de maximum 4,00 m; la coamă ei reazemă unul pe altul. Coarda, de 15×18 cm, se îmbină cu căpriorii în prag simplu, întărit cu cep; pentru a nu se răsturna, fermele se contravîntuiesc cu dulapi 3 bătuți oblic în lungul șarpantei.

La deschideri mai mari decît 4,00 m (fig. 361, *b*), căpriorii se solidarizează cu o grindă-clește 4 de 12×16...14×18 cm, așezată orizontal dedesubtul coamei. Lungimea acestei piese nu poate depăși 3,50 m; cu ajutorul ei, lungimea liberă a căpriorului se reduce la maximum 4,00 m.

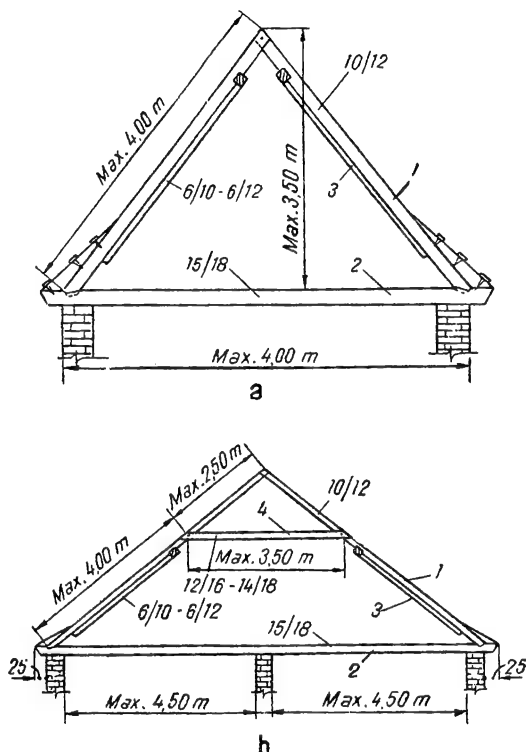


Fig. 361. Ferme din căpriori:

*a* — pentru deschideri de maximum 4,00 m; *b* — pentru deschideri peste 4,00 m; 1 — căpriori; 2 — coarde; 3 — contrafișe; 4 — piesă orizontală de solidarizare (grindă-clește).

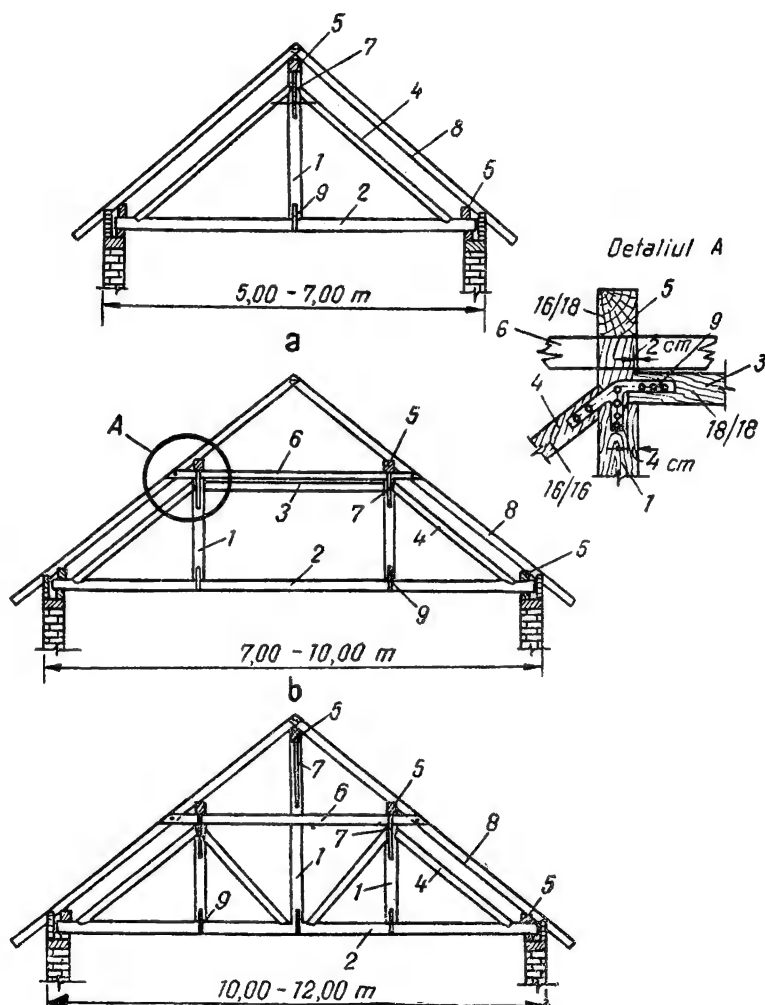


Fig. 362. Ferme macaz I

a — macaz simplu; b — macaz dublu; c — macaz triplu; 1 — popi; 2 — coardă;  
 3 — piesă orizontală intermediară; 4 — arbaletieri; 5 — pane; 6 — clești;  
 7 — contrafișe; 8 — căpriori; 9 — piese metalice.

*Ferme macaz.* Tipul obișnuit de ferme cu pane îl constituie fermele macaz. Acestea se utilizează la deschideri de peste 5,00 m și se aşază la distanțe de 2,50—4,00 m. Fermele macaz se clasifică după numărul popilor cu care sînt prevăzute.

Astfel, fermele cu un singur pop se numesc *macazuri simple* (fig. 362, a) și se folosesc la deschideri de 5,00—7,00 m. Popul este solicitat la întindere, ca și coarda. La fermele cu trei pane, popul reazemă pe coardă. La fermele cu cinci pane popul poate fi întrerupt la o anumită înălțime și legat de arbaletrieri cu ajutorul unor clești.

La deschideri de 7,00—10,00 m se folosesc *macazuri duble* (fig. 362, b), care au de obicei doi popi și patru pane. Sub pane se execută îmbinări cu teșitură triplă (cu trei suprafețe), (v. detaliul A). De obicei, popii sînt situați la cîte  $1/3$  din deschidere, iar arbaletrierii se prevăd numai între popi și reazeme. Macazurile duble se pot folosi și la deschideri de 10,00—12,00 m, în care caz se mai prevede o pană la coamă, susținută de un pop care merge pînă în dreptul panelor intermediare.

La deschideri de 10,00—12,00 m se pot utiliza ferme *macaz triplu* (fig. 362, c).

*Ferme îmbinate în cuie.* Aceste ferme se execută din scînduri sau dulapi fixați în cuie. Ele nu au pane, învelitoarea fixîndu-se direct pe talpa lor superioară.

Fermele îmbinate în cuie se folosesc la construcții cu deschideri pînă la 10,00—12,00 m. Avantajul lor constă în marea economie de material lemnos și în simplitatea execuției.

Fermele de acest tip sînt alcătuite din scînduri, cu grosimi de 2—3 cm și lățimi de 15—20 cm, sau din dulapi. Secțiunile și dimensiunile lor, precum și modul de asamblare determinate prin calcul, sînt indicate în proiect.

O fermă din scînduri folosită frecvent la deschideri pînă la 6,00 m este aceea din fig. 363. Elementele ei componente sînt: *talpa superioară 1, talpa inferioară 2, montanții 3 și diagonalele 4.*

Aceste ferme sînt solicitate de obicei la încovoiere. La acele noduri ale fermei, ale căror scînduri nu se pot fixa direct unele de altele, se prevăd bucăți de scînduri denumite *guseuri*, care asigură asamblarea scîndurilor și consolidarea îmbinărilor.

Distanța dintre fermele de acest tip este mai mică decît în cazul fermelor din lemn rotund sau din grinzi (0,75—1,50 m).

În figura 364 se dau exemple de ferme îmbinate în cuie, folosite pentru deschideri de 8,00 m (fig. 364, a) și 10,00 m (fig. 364, b).

*Ferme cu zăbrele.* Aceste ferme se pot folosi la deschideri pînă la 30,00 m, înălțimea lor fiind egală cu  $1/5$ — $1/6$  din deschidere; ele sînt alcătuite dintr-un număr de bare (montanți, diagonale) dispuse

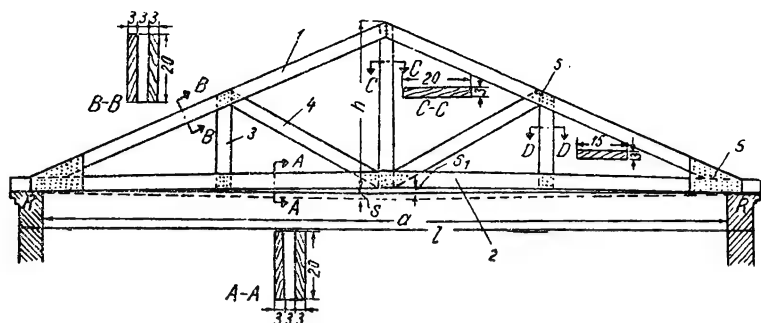


Fig. 363. Fermă din scînduri îmbinate în cuie :

$R$  — reazeme;  $l$  — deschidere;  $a$  — lumină;  $h$  — înălțime;  $s$  — săgeată;  
 $s_1$  — contrasăgeată;  $1$  — talpă superioară;  $2$  — talpă inferioară;  $3$  — montanți;  
 $4$  — diagonale;  $5$  — guseu.

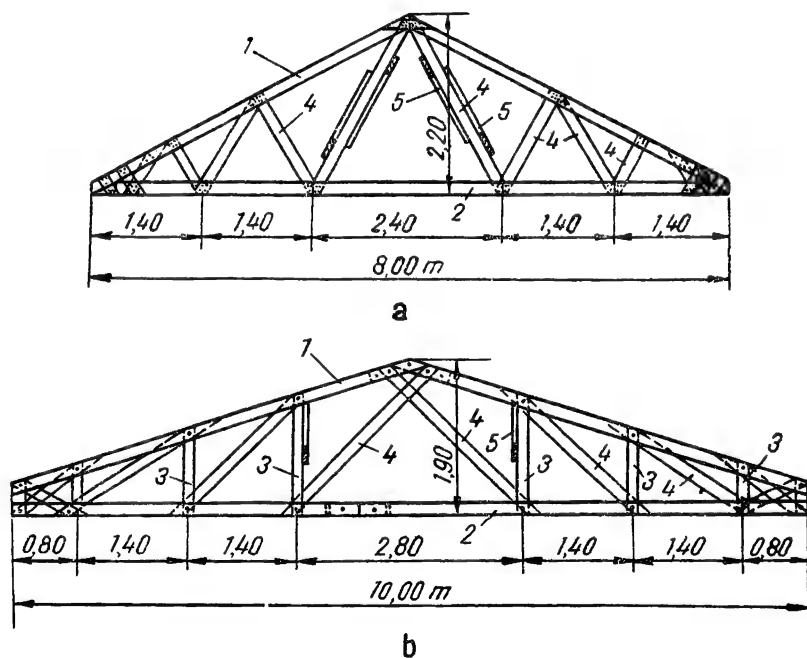


Fig. 364. Exemple de ferme îmbinate în cuie :

$a$  — pentru deschideri de 8,00 m;  $b$  — pentru deschideri de 10,00 m;  $1$  — talpă superioară;  
 $2$  — talpă inferioară;  $3$  — montanți;  $4$  — diagonale;  $5$  — contrafișe.



sub formă de rețea (de unde și denumirea de *zăbrele*). Paneele reazemă la nodurile tălpii superioare, unde se întâlnesc câte 3—4 piese. După forma tălpii superioare, fermele cu zăbrele pot fi: *triunghiulare*, *poligonale* sau *curbe*. Ele se execută din lemn ecarisat, îmbinat prin chertări sau în cuie.

În figura 365 se dă ca exemplu o fermă poligonală, executată din grinzii. Această fermă se folosește în cazurile în care este posibilă schimbarea pantei acoperișului și la deschideri de 15,00 m.

Coarda sau talpa inferioară este alcătuită dintr-o grindă de  $24 \times 24$  cm, îmbinată în zona centrală prin alăturare cu alte două piese de  $12 \times 24$  cm. Talpa superioară are secțiunea de  $24 \times 24$  cm. Diagonalele au secțiuni de  $16 \times 24$  și  $12 \times 16$  cm. Pentru consolidarea suplimentară a fermei, se folosesc în porțiunea centrală contradiagonale, dispuse în sens invers față de diagonale și constând din clești de câte  $6 \times 16$  cm; tot pentru consolidare, se prevăd tiranți verticali din oțel-rotund cu diametrul de 32 mm.

Înnădirea coardei se face în cuie și buloane. Celelalte îmbinări se execută prin chertări și se întăresc cu buloane. Pe reazeme se folosește îmbinarea cu prag dublu, bulonată. Îmbinările diagonalelor cu tălpile se realizează prin bucăți de lemn suplimentare și se prind cu buloane și cu scoabe. La coamă se folosesc două pane de secțiune redusă, care se fixează prin intermediul unei piese din oțel de profil U.

**Ferme încheiate.** Din scinduri încheiate se pot executa ferme curbe, deoarece forma curbă a tălpii superioare permite o bună solidarizare prin încheiere a materialului lemnos.

Fermele încheiate pot avea deschideri de 15,00—20,00 m. În exemplul din figura 366, talpa superioară este alcătuită dintr-un pachet de scinduri încheiate (12 bucăți de câte  $15,5 \times 3,5$  cm). Coarda și montanții se execută din oțel-rotund, dar se pot executa și din lemn.

Fermele din elemente încheiate au o utilizare tot mai mare pe șantiere, datorită economiei de materiale, ca și metodelor de execuție rapide și simple. Ele trebuie folosite numai în locuri uscate, ferite de variații de umiditate.

**Ferme din grinzii cu inimă plină.** Grinzile cu inimă plină (fig. 367) sînt alcătuite din rame care încadrează un perete plin din scinduri (de unde și denumirea de *grinzii cu inimă plină*). Inima grinzii este alcătuită din două rînduri de scinduri bătute la  $45^\circ$ , scindurile dintr-un rînd fiind perpendiculare pe cele din rîndul alipit primului. Rama grinzii formează chiar tălpile fermei și este executată din perechi de dulapi sau din grinzii. Inima este întărită și cu rigle așezate din distanță în distanță.

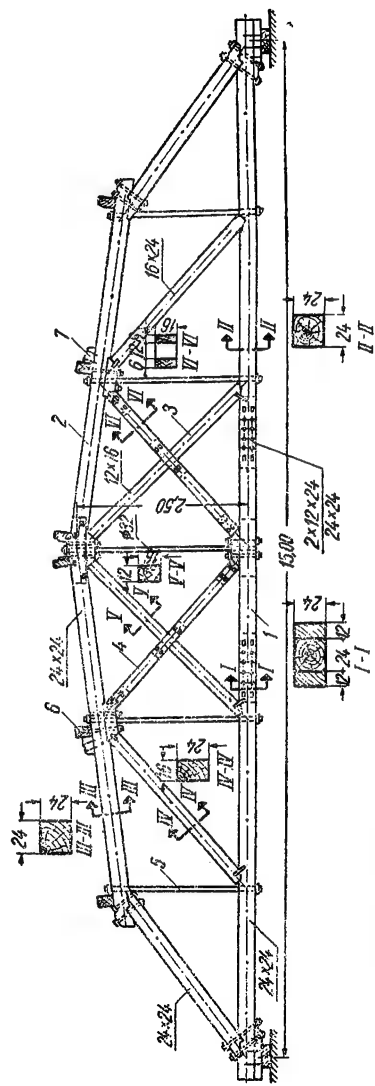


Fig. 365. Fermă polygonală cu zăbrele, din grinzi :

1 — talpă inferioară; 2 — talpă superioară; 3 — diagonale; 4 — contradiagonale; 5 — tiranți metalici; 6 — pane;  
7 — călci.

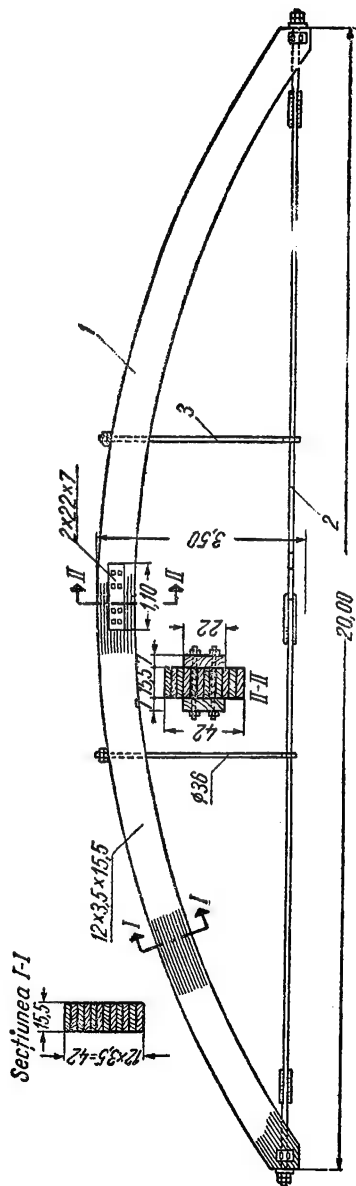


Fig. 366. Fermă curbă din scînduri înclinate :

1 — talpă superioară; 2 — coardă (metalică); 3 — năntanți (metalici).

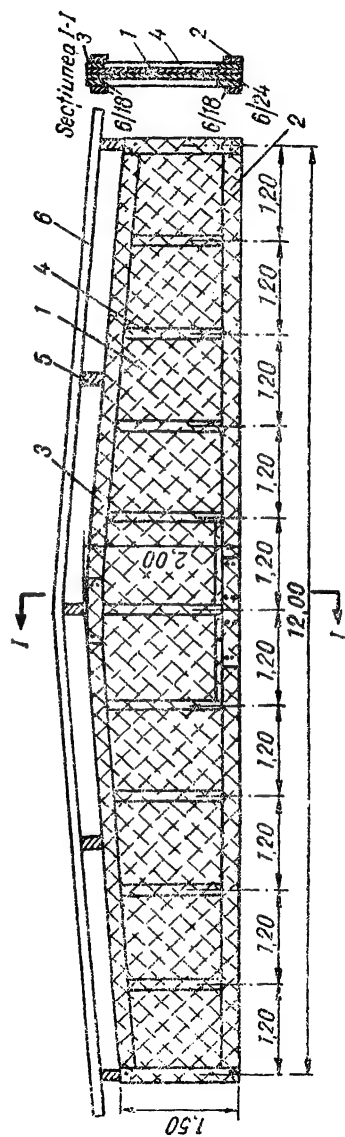


Fig. 367. Fermă din grinzi cu inimă plină :

1 — inima grinzii; 2 — talpă inferioară; 3 — întărituri; 4 — pană; 5 — câpriori.

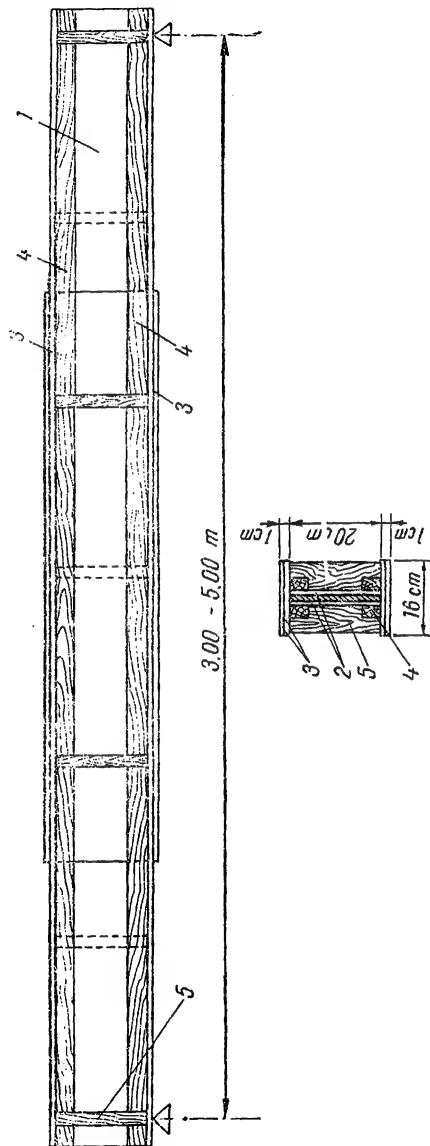


Fig. 368. Grindă cu inimă plină din PFL :

1 — inimă din PFL 0,5 cm; 2 — fișil din PFL 0,5 cm; 3 — tălpi din PFL 0,5 cm; 4 — șipci de 2,5×4,0 cm; 5 — furură (scindură de 2,5 cm grosime).

Aceste ferme, folosite la deschideri de 6,00—15,00 m, sînt îmbinate în cuie. Grinzile cu inimă plină pot fi de formă dreptunghiulară, trapezoidală, polygonală etc., în raport cu forma acoperișului.

**Ferme din grinzi cu inimă plină de PFL.** Pe linia introducerii materialelor de construcție eficiente, care permit economisirea substanțială a lemnului, se folosesc cu succes la șarpante grinzile cu inimă plină confecționate din plăci fibrolemnoase.

Inima acestor grinzi (fig. 368) este confecționată din plăci PFL de 0,5 cm grosime, placate pe fiecare parte cu fișii din PFL de 0,5 cm, late de 0,15—0,20 m.

Înălțimea inimii este de 0,20—0,30 m. Tălpile sînt confecționate de asemenea din PFL de 0,5 cm grosime și au lățimea de 0,16 m.

Plăcile fibrolemnoase se lipesc cu adeziv (prenadez sau movirom). Inima și tălpile se fixează între ele cu ajutorul unor șipci cu secțiunea de  $2,5 \times 4,0$  cm, dispuse pe înălțime.

Pentru rigidizare, se prevăd fururi din scînduri de 2,5 cm grosime, fixate în cuie, la cîte 0,80 m.

Lungimea grinzilor de acest tip variază între 3,00 și 5,00 m; ele se așază la distanțe de 0,50—1,20 m una de alta. Acest tip de ferme se utilizează la construcții cu deschideri mici și mai ales la construcții provizorii (baracamente).

**Ferme din grinzi cu inima plină de lemn stratificat.** Ca urmare a introducerii tehnicii moderne în construcții, s-a trecut la executarea grinzilor cu inimă plină din lemn stratificat (placaj). Utilizarea lemnului stratificat la acoperișuri prezintă avantaje importante, pe linia economisirii materialului lemnos, a rapidității execuției și a obținerii unor elemente de construcție de calitate superioară.

Grinzile de acest tip (fig. 369), care constituie fermele șarpantei, sînt alcătuite dintr-o talpă inferioară și una superioară.

Tălpile sînt executate din lemn stratificat, care se assemblează prin înclieiere cu adezivi sintetici. Inima grinzilor este executată de asemenea din lemn stratificat. Rigidizarea grinzilor se obține cu ajutorul unor nervuri verticale, alcătuite din dulapi fixați cu buloane pe ambele fețe ale inimii. Aceste buloane servesc totodată la fixarea inimii de tălpi.

Acest tip de ferme poate fi utilizat la acoperișuri cu pantă mică; deschiderea acestor ferme poate fi de 12,00—15,00 m, înălțimea lor fiind  $1/8$ — $1/10$  din deschidere. Din lemn stratificat se pot executa ferme într-o apă sau în două ape.

c. **Asamblarea șarpantelor.** Modul de asamblare a șarpantelor în totalitatea elementelor lor componente (dispoziția elementelor de susținere, consolidarea lor etc.), în vederea realizării acoperișurilor

căroră le sînt destinate, diferă în raport cu felul acoperișului la care se prevăd. Din acest punct de vedere, se pot enumera următoarele cazuri :

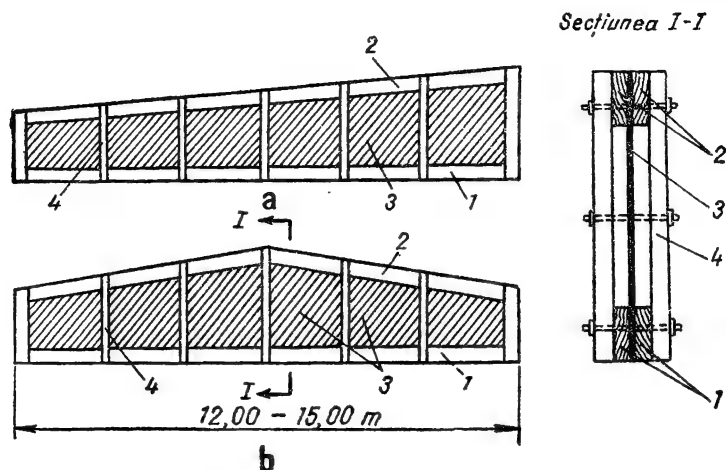


Fig. 369. Fermă din grinzi cu inimă plină din lemn stratificat :  
*a* — fermă într-o apă; *b* — fermă în două ape; 1 — talpă inferioară (din lemn stratificat); 2 — talpă superioară (din lemn stratificat); 3 — inimă (din lemn stratificat); 4 — nervuri de rigidizare (din dulapi).

— la acoperișurile simple, adică la acoperișurile clădirilor al căror plan constă dintr-o singură figură geometrică. În acest caz, cele mai simple sînt acoperișurile în două ape. Șarpanta acestor acoperișuri este alcătuită din scaune sau ferme așezate la distanțe egale în lungul acoperișului și dispuse perpendicular pe pereții longitudinali ai clădirii.

La acoperișurile în patru ape (v. fig. 379), pe lungimea coamei, șarpanta este alcătuită la fel ca în cazul acoperișurilor în două ape. Apele de la capetele acoperișului sînt susținute cu ajutorul pane'lor și al popilor. Muchiile se execută din grinzi așezate oblic, cu secțiuni mai mari decît căpriorii ( $14 \times 18 \dots 16 \times 20$  cm). Aceste grinzi reze-mate pe pane susțin căpriorii celor doi versanți alăturați. Ele se mai numesc *căpriori principali*; secțiunea acestor căpriori, rezultînd din tăierea lor după cele două ape care se întîlnesc la muchie, are forma pentagonală;

— la acoperișurile compuse, adică la acoperișurile clădirilor avînd planul alcătuit din combinarea mai multor figuri geometrice. În acest caz, șarpanta are coame cu înălțimi diferite. Pentru susținerea acestora, la locurile de racordare, se folosesc de obicei popi suplimentari. Cînd deschiderile porțiunilor de acoperiș care se

intersectează sînt egale, la muchii și la dolii se folosesc scaune sau ferme dispuse pe diagonală. La dolii se montează de asemenea căpriori principali; fața superioară a acestora poate fi tăiată drept sau după cele două plane ale apelor care se întîlnesc la dolie.

**Contravîntuirea șarpantelor.** Pentru a se asigura stabilitatea șarpantelor, acestea se contravîntuiesc. În afara contravîntuirilor montate în planul scaunelor sau al fermelor, care leagă diversele piese ale șarpantei, se mai folosesc contravîntuiri în lungul șarpantei, dispuse perpendicular pe elementele de susținere. Acestea pot fi:

— contravîntuiri în plan vertical, numite de asemenea *subțiori*, care se montează între popi și pane; acestea se dispun de obicei la  $45^\circ$  și se îmbină cu pana la cel mult o cincime a distanței dintre popi;

— contravîntuiri în plan orizontal, montate la partea de jos a elementelor de susținere, între tălpile lor inferioare;

— contravîntuiri în planul apelor, montate la partea de sus a elementelor de susținere, între tălpile lor superioare.

## 2. Învelitoarea

### a. Descrierea pieselor componente ale învelitorii

**Astereala.** Aceasta constituie suportul obișnuit al învelitorii. Astereala se execută din scînduri de 2,4 cm grosime, cu lățimea de cel mult 24 cm. Nu se recomandă utilizarea scîndurilor cu lățimi mari, întrucît la acestea se produc deformări mai mari decît la scîndurile înguste; în plus, ca urmare a uscării lemnului, scîndurile late se contrag într-o măsură însemnată, obținîndu-se astfel rosturi mari între scîndurile asterelii.

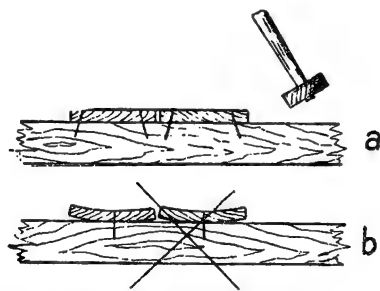


Fig. 370. Fixarea scîndurilor la astereală:

a — în cîte două cuie; b — în cîte un cui (incorect).

Scîndurile se așază alăturat, perpendicular pe căpriori. Scîndurile trebuie fixate în cîte două cuie pe fiecare căprior (fig. 370, a); cuiele trebuie bătute oblic, nu perpendicular pe căpriori. În cazul fixării fiecărei scînduri numai în cîte un cui (figura 370, b), se produc deformări.

Înnădirea scîndurilor asterelii trebuie să se facă numai pe căpriori, la jumătatea lățimii acestora. Se recomandă ca înnădirile să nu se facă la scîndurile alăturate, ci să se alterneze, executîndu-se pe căpriori diferiți.

În scopul realizării unor importante economii la materialul lemnos, s-a trecut la înlocuirea lemnului ecarisat, la executarea asterelii, cu materiale eficiente. Astfel, la construcțiile agrozootehnice, ca și la cele provizorii, astereala se execută din *plăci fibrolemnoase PFL dure*. La construcțiile provizorii, astereala se poate executa de asemenea din *plăci din așchii de lemn (PAL) stratificat-structurate, stufit etc.*

Utilizarea acestor materiale permite în plus simplificarea execuției, ele fixându-se pe șarpantă sub formă de panouri.

**Șipci.** La unele învelitori (cele din țiglă sau din plăci de azbociment), suportul se execută din șipci. Șipciile au secțiuni de  $1,8 \times 3,8 \dots 2,8 \times 4,8$  cm și se așază de obicei pe lățime.

Pentru economisirea materialului lemnos, prescripțiile tehnice în vigoare limitează la maximum cazurile de folosire a asterelii. În acest scop, sînt indicate tipurile de învelitori montate direct pe căpriori sau pe șipci, ceea ce permite eliminarea totală a asterelii.

**Învelitoarea propriu-zisă.** Pe suport se montează învelitoarea propriu-zisă, executată din materialele descrise în cap. II.

**b. Descrierea diverselor tipuri de învelitori.** Dulgherul execută cîteva tipuri de învelitori (de paie sau stuf, de stufit, de șită sau șin-

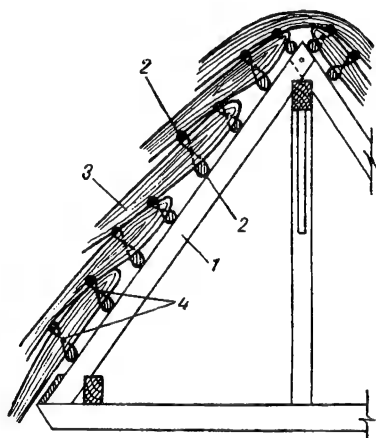


Fig. 371. Învelitoare de stuf :  
1 — căprior; 2 — prăjini; 3 — snopi  
de stuf; 4 — legături.

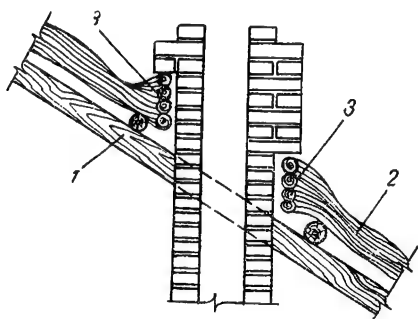


Fig. 372. Racordarea la coșuri a învelitorilor de paie sau stuf :  
1 — căpriori; 2 — paie (stuf); 3 — lut amestecat cu paie.

drilă, de carton asfaltat) și ia parte la executarea suportului altor tipuri de învelitori, pe care le execută tinichigii-țiglar.

**Învelitori de paie sau stuf.** La aceste învelitori, utilizate la construcții agrozootehnice ca și la cele sătești, suportul constă din pră-

jini sau lanteți de lemn de 4—5 cm diametru, bătuți în cuie pe căpriori, la distanțe de 16—25 cm (învelitori de paie) și de 30—40 cm (învelitori de stuf), fără astereală. Paiele sau stuful se leagă în snopi, fixându-se pe prăjini cu legături de sîrmă sau cu nuiiele de salcie (fig. 371). Snopii se așază în 3—4 rînduri, în grosime de circa 30 cm. La coamă se petrece un snop sau se așază două scînduri îmbinate în unghi. Racordarea acestor învelitori la coșuri se execută fie cu lut amestecat cu paie tocate (fig. 372), fie cu tablă.

*Învelitori din plăci de stufit.* Aceste învelitori se fixează pe șipci sau manele, tot fără astereală. Plăcile de stufit se fixează în cuie, montîndu-se fie alăturat, fie cu capetele suprapuse. Peste acestea se așază un strat de mortar de egalizare, apoi carton asfaltat lipit cu bitum.

*Învelitori de șită (draniță).* La aceste învelitori, folosite în regiunile de munte și la construcțiile de la sate, suportul este alcătuit din șipci, lanteți sau manele bătute pe căpriori, tot fără astereală, la distanțe de 15—25 cm. Șita se așază în 3—5 straturi, bătîndu-se pe suport în cuie lungi, de 15 mm (fig. 373). Coamele se pot acoperi cu scînduri ; poala se execută de asemenea din scînduri.

*Învelitori din șindrîlă.* Pe o latură a șindrilei este prevăzut un uluc, în care se introduce latura îngustă a șindrilei alăturate. Aceste învelitori se montează în două sau trei straturi, asemănător învelitorilor din șită.

*Învelitori de carton asfaltat.* La aceste învelitori, folosite mai ales la construcții provizorii, cartonul se fixează în cuie pe astereală. Aceste învelitori se execută într-unul, două sau trei straturi. Stratul de la suprafață se așază perpendicular pe poală, dacă panta acoperișului este mare și paralel cu poala, dacă panta este mică ; rosturile cartonului se petrec pe 10 cm, iar de ambele părți ale coamei, pe cîte 15 cm (fig. 374).

Toate petrecerile se lipesc cu mastic bituminos.

O bună fixare a cartonului, mai ales în regiunile cu vînturi puternice, se realizează montînd peste învelitoare șipci dispuse perpendicular pe poală, la 0,50—0,70 m distanță, bătute din 15 în 15 cm în cuie subțiri.

Aceste șipci pot avea de asemenea secțiune triunghiulară. În acest caz, fie se face petrecerea marginilor cartonului pe șipci, pe fața opusă vîntului dominant (fig. 374, c), fie se prevede un capac de carton asfaltat lipit cu mastic bituminos (fig. 374, d). În acest mod se înlătură pătrunderea apei, iar cartonul se fixează bine.

*Învelitori de țigle.* Țiglele se pot fixa pe șipci cu secțiunea de  $2,8 \times 4,8$  cm, așezate pe lățime și paralel cu poala ; șipcile se bat direct



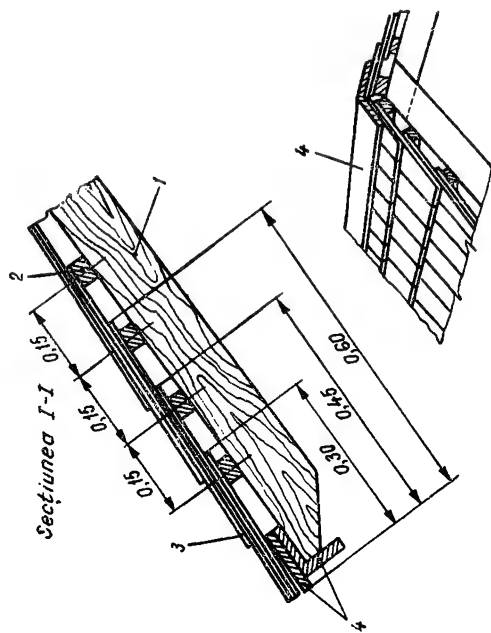


Fig. 373. Învăltoare de șită :

1 — câmpior; 2 — șipci; 3 — șită; 4 — scinduri la coame și poale.

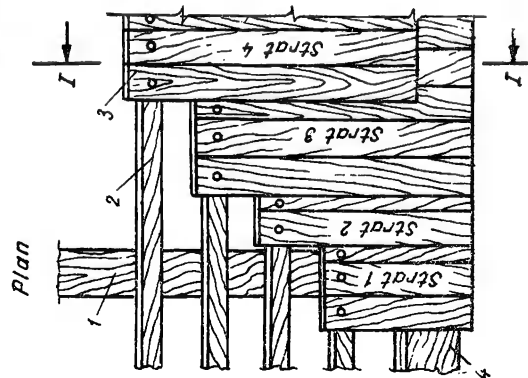
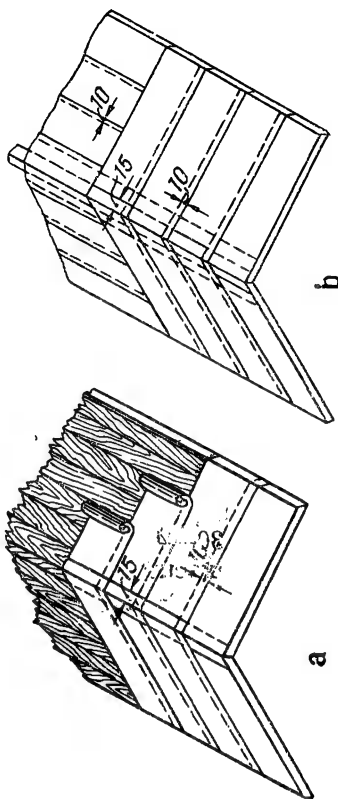


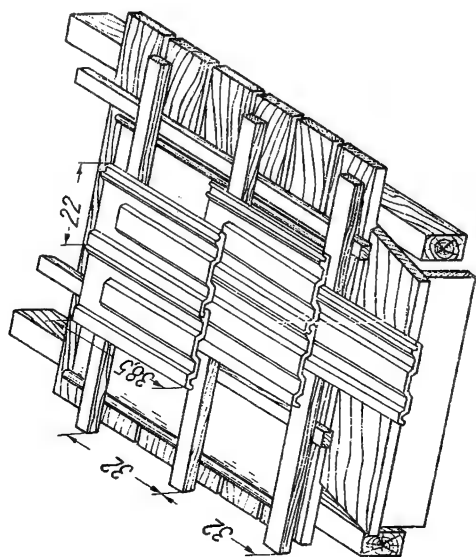
Fig. 374. Învelitori de carton asfaltat :

a — într-un strat; b — în două (trei) straturi; c — fixarea cu șipci triunghiulare, cu petrecerea marginilor cartonului; d — idem, cu capac de carton.

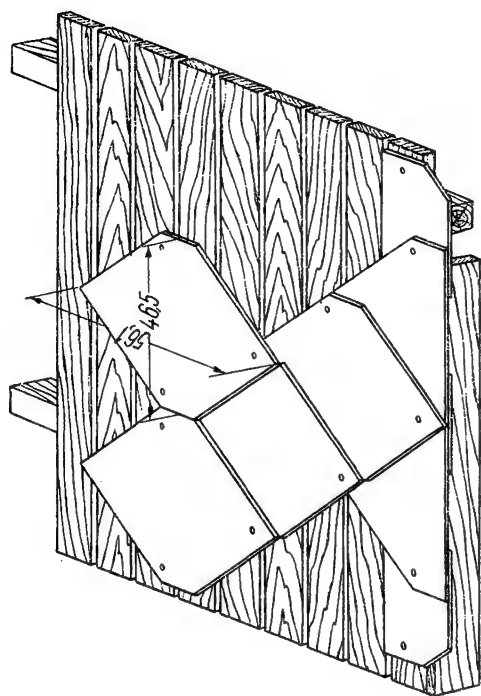


Vînt dominant →





*a*



*b*

Fig. 375. Exemple de învelitori :  
*a* — învelitoare de țigle, pe astereală și șipci; *b* — învelitoare din plăci  
 de azbociment, pe astereală,

pe căpriori, fără astereală (v. fig. 376, a). De asemenea, țiglele se pot monta pe șipci de  $1,8 \times 3,8$  cm, dispuse pe lățime și bătute pe astereală, perpendicular pe poală (fig. 375, a). Pe astereală se montează de obicei un strat de carton asfaltat.

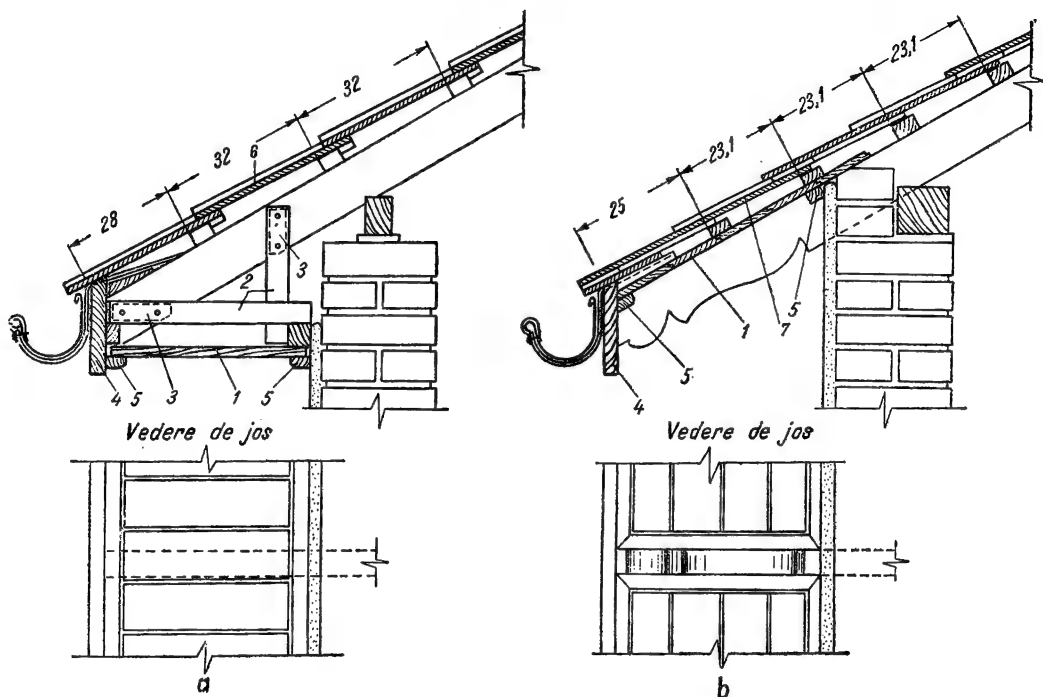


Fig. 376. Exemple de streșini :

a — înfundată (sageac), la învelitori de țigle; b — cu căpriori aparenti, la învelitori din plăci de azbociment; 1 — scinduri pentru înfundarea streșinii; 2 — bucăți de dulapi pentru susținerea streșinii; 3 — fururi; 4 — paze; 5 — șipci; 6 — țigle; 7 — plăci de azbociment.

**Învelitori de olane.** Olanele se fixează pe astereala bătută pe căpriori; sub olane se montează un strat de carton asfaltat.

**Învelitori de azbociment.** Alcătuirea acestor învelitori este variată. Astfel, plăcile de azbociment se pot monta fie pe astereală (figura 375, b), fie pe șipci bătute pe căpriori, fără astereală (fig. 376, b). Azbocimentul ondulat se așază direct pe pane, fără astereală.

**Învelitori de tablă.** La aceste învelitori tabla se fixează direct pe astereală.

### 3. Elemente auxiliare ale acoperișului

a. **Streșini.** Pentru îndepărtarea apelor de pe învelitoare și protejarea părții superioare a clădirilor, șarpantele depășesc pereții la poală, sub formă de streșină. Porțiunea ieșindă a streșinii, avînd rolul de a evita scurgerea apei pe pereți poartă denumirea de *picătură*.

Streșinile se obțin de obicei prin prelungirea căpriorilor la poală. Ele sînt de două feluri : *streșini înfundate (sageacuri)* și *streșini cu căpriori aparenti*.

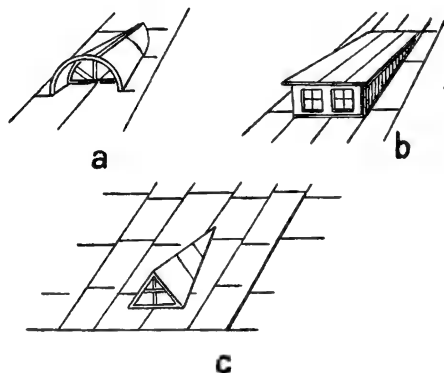


Fig. 377. Tipuri de lucrări :  
a — simplă (cucuvea); b — dreptunghiulară;  
c — triunghiulară.

La streșinile înfundate (fig. 376, a), sub căpriori se fixează scînduri profilate de 2,4 cm grosime, care ascund căpriorii. Pentru susținerea scîndurilor 1 se folosesc bucăți de dulapi 2, montate pe fururi 3. La picătură se fixează o scîndură în picioare, numită *pazie* 4; la marginile streșinii se fixează șipci 5, pentru astuparea rostului.

La streșinile cu căpriori aparenti (fig. 376, b), scîndurile 1 se așază peste căpriori. De multe ori căpriorii sînt profilați.

b. **Lucarne.** Acestea se execută în scopul luminării podului. Lucarnele ies deasupra acoperișului și sînt prevăzute cu ferestre. Lucarnele permit de asemenea accesul pe acoperiș, iar uneori au rolul de a orna clădirea.

Lucarnele pot fi *simple* (fig. 377, a), denumite și *cucuvele* (STAS 4920—57), *dreptunghiulare* (fig. 377, b) și *triunghiulare* (fig. 377, c). Ele sînt alcătuite din grinzișoare fixate pe căpriori; pe grinzișoare, se așază montanți, care susțin șipcele pe care se montează învelitoarea lucarnei.

b. **Tabacheri** (STAS 4920-57). Acestea sînt elemente care permit accesul pe acoperiș. Ele constau din rame (fig. 378), executate din scînduri de  $1,8 \times 10$  cm, montate pe cant; dimensiunile obișnuite ale rameilor sînt de  $0,67 \times 0,90$  m. Ramele susțin capacul; acesta poate fi prevăzut cu un geam armat sau poate fi din tablă.

## C. EXECUTAREA ACOPERIȘURILOR

### 1. Executarea șarpantei

Procesul de execuție a șarpantei constă din două operații principale: *fasonarea șarpantei* și *montarea acesteia*. Executarea șarpantei se face după proiect, putându-se aplica două metode:

— executarea pe șantier sau *la locul de montare*, unde are loc fasonarea pieselor componente, încheierea șarpantei și montarea acesteia;

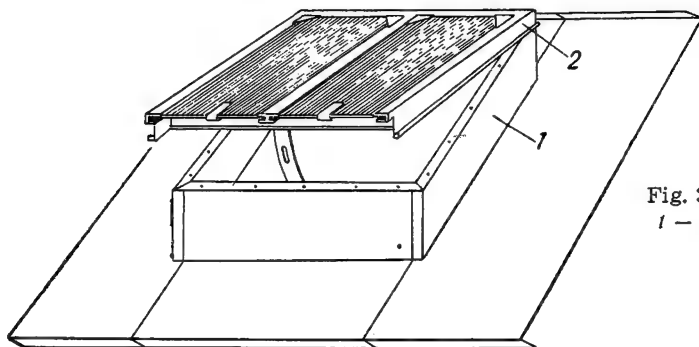


Fig. 378. Tabachere :  
1 — ramă; 2 — capac.

— executarea în ateliere, unde are loc fasonarea pieselor și încheierea elementelor șarpantei, după care elementele gata încheiate sînt transportate pe șantier și montate la locul lor.

Dintre acestea, a doua metodă asigură realizarea unei înalte productivități a muncii, permițînd executarea șarpantelor în serie, cu aplicarea mecanizării și a metodelor de lucru rapide; această metodă se aplică cu succes la executarea acoperișurilor, deoarece acestea cuprind un număr mare de elemente de același fel, care se pot confecționa și monta în serie.

a. **Fasonarea șarpantei.** Fasonarea șarpantei constă din următoarele:

1) *Citirea planurilor.* În planurile șarpantei (fig 379) sînt cuprinse toate datele tehnice necesare execuției, dintre care cele mai importante sînt:

*Proiecția orizontală.* Este vederea de deasupra a șarpantei (*planul șarpantei*). Pe planul șarpantei se indică piesele componente și sînt notate secțiunile acestora. De asemenea, se arată poziția elementelor șarpantei și dimensiunile acesteia.

*Secțiuni.* Sînt desene întocmite considerînd șarpanta tăiată pe înălțime. Principalele secțiuni sînt: *secțiunea longitudinală* (în lung) și *transversală* (de-a curmezișul).



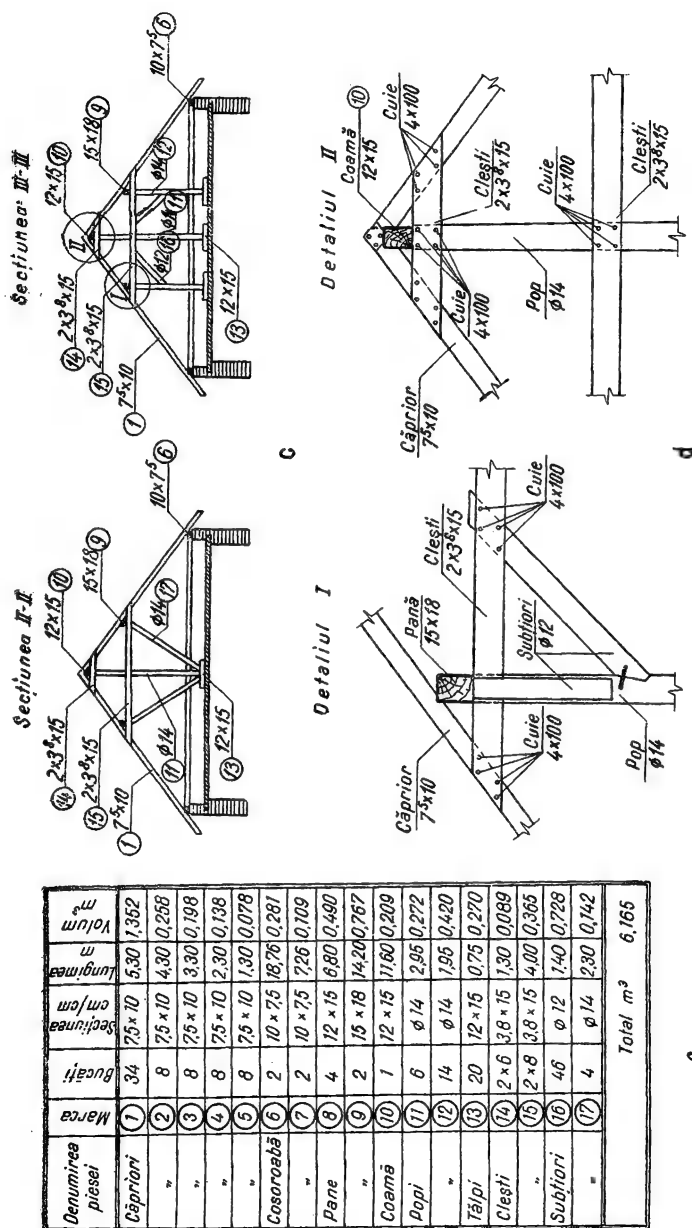


Fig. 379. Planurile unei șarpante :  
a — secțiune orizontală (plan); b — secțiune longitudinală; c — secțiuni transversale; d — detalii.

*Detalii.* Aceste desene reprezintă la scară mare diferite părți ale șarpantei, necesare execuției. În detalii se reprezintă : îmbinările pieselor, racordarea coșurilor cu acoperișul etc.

*Extras de materiale.* Acesta este un tabel care cuprinde piesele șarpantei, cu specificarea dimensiunilor acestora, stabilite în raport cu lungimile și secțiunile standardizate ale lemnului sau metalului.

2) *Trasarea.* De obicei, scaunele sau fermele se trasează în mărime naturală. Trasarea se face pe o podină de scânduri numită *planșetă (platformă, arie) de trasare.*

*Confecționarea planșetei de trasare.* Acesta (v. fig. 381) este alcătuită din scânduri de 2,4 cm grosime și circa 10 cm lățime, fixată în cuie pe grinzișoare sau pe scânduri dispuse la 0,70—1,00 m distanță. Dimensiunile planșetei se stabilesc în raport cu mărimea scaunelor sau a fermelor.

Planșeta se montează fie pe pardoseala atelierului, fie pe pământ. Înainte de montare, suprafața suportului trebuie bine nivelată. Planșeta se verifică cu dreptarul și bolobocul, ea trebuind să fie perfect plană și orizontală.

*Trasarea profilului.* Profilul șarpantei se trasează utilizându-se secțiunea transversală. Când scaunele sau fermele au axă de simetrie, este suficient să se traseze numai o jumătate din profilul acestora. De obicei, profilul este un triunghi alcătuit din jumătatea tălpii fermei, din popul așezat în axă și din căprior (sau arbaletrier) (v. fig. 357). Dimensiunile (deschiderea  $l$ , înălțimea  $h$ ) se iau din proiect. Trasarea se face pe axele geometrice ale pieselor, care de obicei sînt figurate în proiect ; cînd în proiect nu se indică axele, acestea se stabilesc ținîndu-se seama de grosimea pieselor componente.

La trasarea popilor se pot aplica unele reguli de trasare a perpendicularelor cu sfoara.

Pe linia axei tălpii (fig. 380, *a*) se ia punctul  $O$  (intersecția axei popului cu axa tălpii). Se înseamnă pe ambele părți ale acestui punct aceeași dimensiune (de exemplu, 2,00 m). În punctele  $A, B$  se fixează succesiv un cui, de care se leagă o sfoară cu lungimea egală cu  $\overline{AB}$ . Cu creionul sau cu cuiul legat la capătul acestei sfori se trasează două arce de cerc ; intersecția  $C$  a acestor arce este un punct al perpendicularei  $\overline{OC}$  pe  $\overline{AB}$ .

Prin alt procedeu, după măsurarea aceleiași distanțe de ambele părți ale punctului  $P$  (fig. 380, *b*), se fixează capetele unei sfori de lungime oarecare (de exemplu, 4,00 m) în aceste puncte ( $A$  și  $B$ ) ; nodul de la jumătatea sforii este al doilea punct al perpendicularei  $\overline{PC}$  pe  $\overline{AB}$ .



Pe șantier se folosește frecvent un triunghi dreptunghic din sfoară. Se ia, de exemplu, o sfoară de 12,00 m lungime, înnodată succesiv la 4,00, 5,00 și 3,00 m (fig. 380, c) ; în nodul  $O$  se obține unghiul

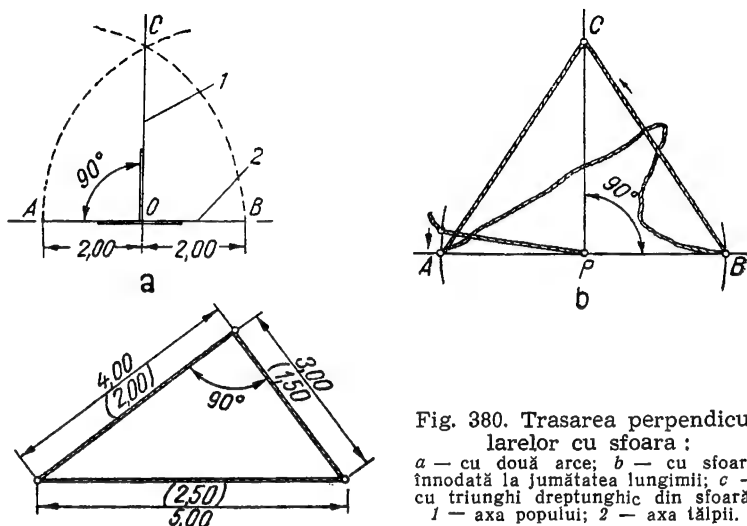


Fig. 380. Trasarea perpendicularelor cu sfoară :

$a$  — cu două arce;  $b$  — cu sfoară înnodată la jumătatea lungimii;  $c$  — cu triunghi dreptunghic din sfoară;  $1$  — axa popului;  $2$  — axa tălpii.

drept. Lungimea sforii poate fi de asemenea un multiplu sau submultiplu al dimensiunilor arătate.

Tot pentru trasarea perpendicularelor, pe șantier se poate utiliza un colțar din trei scânduri cu lungimi, de exemplu, de 0,80 ; 1,00 și 0,60 m.

După trasarea axei popului, se ia pe aceasta înălțimea  $h$  din proiect ; se înseamnă apoi pe planșetă distanța  $1/2 l$  (de la axa popului la axa căpriorului sau a arbaletrierului). Punctele obținute determină axa căpriorului (sau a arbaletrierului).

*Trasarea pe profil a pieselor componente.* Pe baza secțiunii transversale a șarpantei, se trasează pe planșetă axele fiecărei piese ; la urmă, se verifică trasarea axelor.

Apoi, în raport cu axele, se trasează fiecare piesă în adevărata ei mărime și formă.

La urmă, se trasează locul tuturor pieselor de îmbinare (scoabe, buloane, pene etc.).

Trasarea fermelor din scânduri se face după conturul pieselor componente, întrucât la acestea îmbinările nu se execută după axele scândurilor.

3) *Confecționarea șabloanelor.* La confecționarea șabloanelor se execută următoarele operații :

*Extragerea pieselor.* Din tabelul pieselor și pe baza profilului trasat, se extrag forma și profilul pieselor, în adevărata lor mărime.

*Executarea șabloanelor.* Dimensiunile și formele extrase se trasează pe scândurile din care se taie șabloanele. Șabloanele se prevăd cu tăieturi pentru îmbinări; în ele să execute găuri pentru piesele de solidarizare (cuie, buloane, pene etc.). În cazul îmbinărilor complicate, se confecționează șabloane de tablă pentru fiecare nod al șarpantei.

4) *Alegerea materialului.* Pentru a folosi rațional materialul lemnos, acesta trebuie ales cu mare atenție, evitându-se orice risipă.

În acest scop, se calculează numărul și dimensiunile bucăților de material necesare. Se alege materialul lemnos pentru fiecare piesă, în funcție de secțiune și lungime, cât și de condițiile de calitate cerute pentru piesa respectivă; materialul cel mai bun se folosește la piesele care trebuie să aibă o rezistență mare (popi, pane etc.), iar resturile de material, la piesele mai puțin solicitate (cosoroabe, clești, contrafișe etc.).

5) *Executarea și verificarea pieselor componente.* În acest scop, pe șantier sau în atelier se execută următoarele operații:

*Trasarea pieselor.* Se execută cu ajutorul șabloanelor. Pentru trasare, șablonul se fixează provizoriu în cuie; totodată se trasează locurile pentru cuie, buloane, scoabe etc. Fiecare piesă trasată este marcată și așezată în stivă.

*Tăierea la dimensiuni și forme.* Fiecare tip de piesă se fasonază după liniile trasate.

Piesele fasonate se verifică după proiect și șablon. În plus, se controlează asamblarea pieselor, pe planșetă făcându-se încheierea de probă a diferitelor porțiuni ale șarpantei. În urma acestor verificări, piesele sînt ajustate.

*Confecționarea pieselor de același fel.* Executarea în serie a pieselor de același fel se efectuează rapid și exact, prin folosirea mecanizării și a metodelor de lucru înaintate.

b. **Montarea șarpantei.** La montarea șarpantei, în jurul ariei de trasare și asamblare trebuie să fie aprovizionate cantitățile necesare de materiale și piese, așezate în stive și marcate, prevăzîndu-se spațiile necesare pentru circulație și lucru. De asemenea, locul de montare trebuie să fie aprovizionat continuu cu piese fasonate și încheiate, precum și cu materiale de fixare. Montarea șarpantei constă din următoarele:

1) *Încheierea scaunelor (fermelor).* Încheierea elementelor șarpantei se execută în mod obișnuit pe planșeta de trasare (din care motiv aceasta poartă și numele de arie de asamblare). Piesele componente ale șarpantei, așezate în jurul ariei, în stive grupate pe

mărci, se încheie conform proiectului. Elementele încheiate se stivuiesc la locul de asamblare, apoi se transportă la locul de montare.

Pentru exactitatea și rapiditatea lucrului, se recomandă ca planșeta să se prevadă cu dispozitive de fixare. Aceste dispozitive (fig. 381) sînt suporti de lemn montați la distanțele necesare ; aceștia

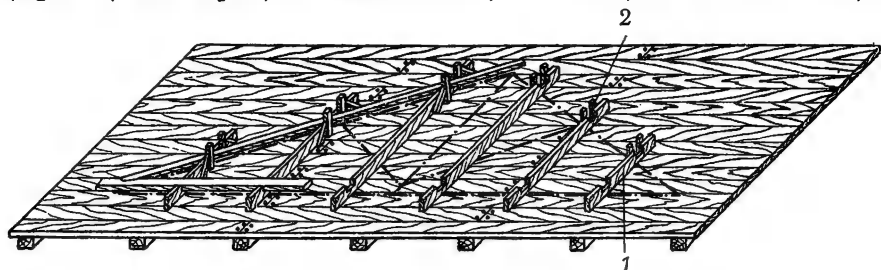


Fig. 381. Planșetă (arie) pentru trasarea și asamblarea șarpantelor.

sînt prevăzuți cu locașuri chertate, în care se fixează talpa și arbaletrierul (căpriorul) șarpantei. Când talpa sau arbaletrierul au secțiuni mari, locașul suportului este prevăzut în plus cu cîte două șipci montate vertical și cu contrafișe. Suportii mențin piesele în poziția lor definitivă.

Încheierea se face pe arie, așezînd întii piesele pe profilul trasat, după care se montează și se solidarizează îmbinările. Elementele de dimensiuni mari se încheie numai pe jumătate, cele două jumătăți urmînd a se asambla la locul de montare.

Încheierea fermelor de scînduri se face tot la planșetă. Scîndurile asamblate se fixează provizoriu în cîteva cuie bătute la noduri. După aceea, se trasează conform proiectului locurile cuielor.

Pentru încheierea formelor curbe se folosesc dispozitive de profilare și fixare așezate pe planșetă, după profilul șarpantei (fig. 382).

2) *Transportul pieselor componente.* De la arie (atelier) la locul de montare, elementele șarpantei se transportă prin diferite mijloace, în raport cu dimensiunile și greutatea lor. Astfel, scaunele (fermele) mici se transportă manual și se ridică pe scări provizorii de șantier, cu scripeți sau cu elevatorul. Pe distanțe mari, se folosește transportul cu căruța, camionul sau remorca.

Fermele de dimensiuni mari se transportă cu macaraua. O folosire largă are macaraua turn, cu care se execută ridicarea fermelor la locul de montare și așezarea lor în poziție definitivă. Pentru a împiedica deteriorarea fermei, între cablurile care o leagă de macaraua turn și fermă se introduc căptușeli de scînduri. Pentru a evita accidentele ca și deformarea fermei, se execută întii o ridicare de probă

pînă la 10—15 cm deasupra terenului ; după înlăturarea eventualelor deformări și întărirea lor suplimentară, se ridică fermele la locul de montare.

În cazul lipsei spațiului pentru manevrarea macaralei turn, se folosește macaraua pe șenile. De astă dată, fermele sînt depozi-

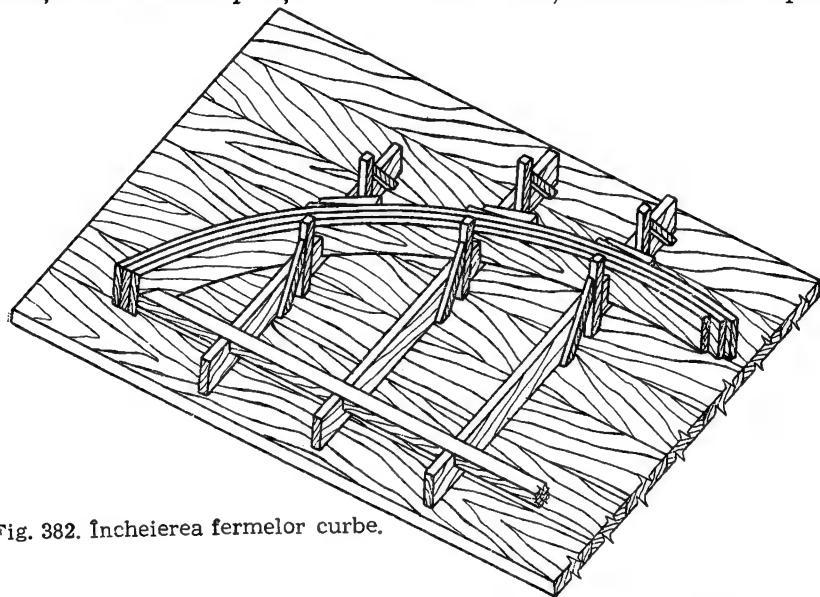


Fig. 382. Încheierea fermelor curbe.

tate în prealabil pe platforme, lingă clădire. O dată ridicate la nivelul respectiv, acestea se leagă cîte două prin contravîntuiri provizorii, după care, fiecare pachet de cîte două ferme se deplasează la locul de montare. Montarea pe reazeme se face de pe podine laterale. Deplasarea se face de-a lungul pereților longitudinali ai clădirii, fermele fiind trase cu ajutorul trolilor și alunecînd pe pene fixate pe planșeu. Montarea se face succesiv, iar o dată cu montarea, se deplasează atît macaraua cît și platformele pentru depozitarea fermelor încheiate.

Deplasarea fermelor se mai poate efectua pe role sau pe șenile trase cu cabluri.

3) *Trasarea poziției scaunelor (fermelor).* Întîi se curăță locul de montare apoi se controlează după proiect dimensiunile elementelor, forma și cotele de nivel. Se verifică distanța dintre reazeme și cotele acestora, pentru ca abaterile să poată fi înlăturate la timp. De asemenea, se verifică, dacă este posibil, buna ancorare a șarpantei. Apoi se trasează locul fiecărui scaun (fermă), însemnînd cu creta sau creionul

axele acestora. Eventualele diferențe rezultate în urma execuției se repartizează la întreaga șarpantă, făcând corecturile necesare.

În continuare, se trasează celelalte elemente ale acoperișului (coame, muchii, dolii etc.).

4) *Montarea și verificarea scaunelor (fermelor).* Întii se execută pregătirea reazemelor, izolarea hidrofugă a acestora și verificarea lor.

Montarea scaunelor se începe așezînd pe reazeme, la locurile trasate, talpa și popii încheiați. Apoi se verifică înălțimea și verticalitatea popilor ; numai după aceea se așază provizoriu cleștii. Fiecare scaun este contravîntuit provizoriu ; după montarea tuturor scaunelor, se verifică cotele de nivel și se fac eventualele rectificări. La urmă se fixează definitiv scaunele.

Fermele se montează asemănător. În timpul montării, fermele se contravîntuiesc provizoriu (fig. 383), menținîndu-se astfel pînă la ancorarea lor. La început se contravîntuiește cît mai bine prima fermă, după ce a fost legată de reazeme cu cabluri ; apoi celelalte ferme se leagă provizoriu de prima fermă montată.

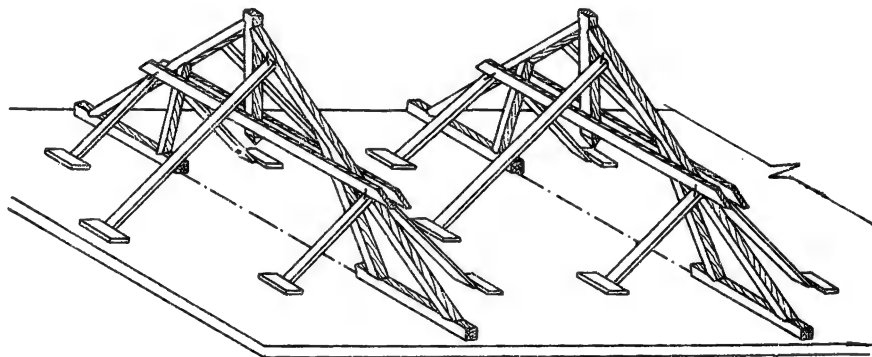


Fig. 383. Contravîntuirea provizorie a fermelor în timpul montării.

Pentru asigurarea condițiilor de stabilitate și securitate prescrise pentru șarpantele de lemn, ancorarea acestora de planșee este obligatorie chiar dacă nu este prevăzută în proiect. Ancorarea se realizează cu mustați de oțel-beton sau cu buloane fixate în centurile de beton armat ; cînd nu există centuri, buloanele sau ancorele fermelor se fixează cu mortar de ciment în locașuri prevăzute în acest scop în zidărie.

5) *Așezarea panelor.* Înainte de așezarea panelor, se verifică cu mare atenție nivelul orizontal și poziția acestora, în raport cu căpriorii.

O dată cu fixarea panelor, se montează de asemenea contrafișele dintre pane și popi. Cu ajutorul contrafișelor se obține astfel fixarea definitivă a șarpantei.

În mod curent, paneele sînt fasonate și marcate la atelier, fiind apoi transportate la locul de montare. Numai paneele de la capetele acoperișului, care au lungimi variabile, se fasonează chiar la locul de montare.

6) *Fixarea căpriorilor.* Înainte de fixarea acestora, se înseamnă pe pane locurile căpriorilor, urmărindu-se ca între căpriori să se obțină distanțe egale. Se recomandă ca în dreptul fiecărui scaun (fermă) să se monteze cîte o pereche de căpriori, pentru ca în aceste locuri să se poată realiza o bună legătură, cu ajutorul cleștilor.

## 2. Executarea învelitorii

a. *Fixarea suportului.* În cazul *asterelii* scîndurile care o alcătuiesc se fixează perpendicular pe căpriori, începînd de la coamă spre poală sau invers, precum și de la un capăt la altul al șarpantei. La muchii și doli, scîndurile se petrec cu cîteva centimetri, apoi se taie la sfoară.

În cazul *asterelii* executată din panouri de PFL sau PAL, aceste panouri se montează similar.

La învelitorile cu suport din *șipci*, se stabilește distanța dintre șipci (sau dintre panee), în raport cu materialul care alcătuiește învelitoarea (țigle, azbociment etc.).

Montarea șipcilor se execută rapid și exact cu ajutorul șablonului, care permite baterea șipcilor fără a mai fi nevoie de trasare (fig. 384).

b. *Montarea învelitorii.* La executarea învelitorii, dulgherul folosește cîteva unelte și dispozitive, printre care : *ciocanul-toporaș*, cu care se bat și se scot cuiele, se cioplește și se taie lemnul ; *scăunașul* pentru dulgher (fig. 385, a) (se așază între șipci) ; *suportul pentru șindrîlă* (fig. 385, b) (se așază între șipci) ; *cutia pentru cuie* (fig. 385, c).

Învelitorile se montează de obicei începînd de la poală către coamă, strat peste strat, lucrul desfășurîndu-se dintr-o parte către cealaltă. O înaltă productivitate se obține în cazul cînd munca este executată de doi dulgheri, lucrînd unul după altul (fig. 386).

O atenție deosebită trebuie acordată executării coamelor, muchiilor, doliilor și locurilor de racordare a învelitorii cu coșurile, mai ales la învelitori de paie, stuf, șindrîlă, șiță. Astfel, la coame și muchii

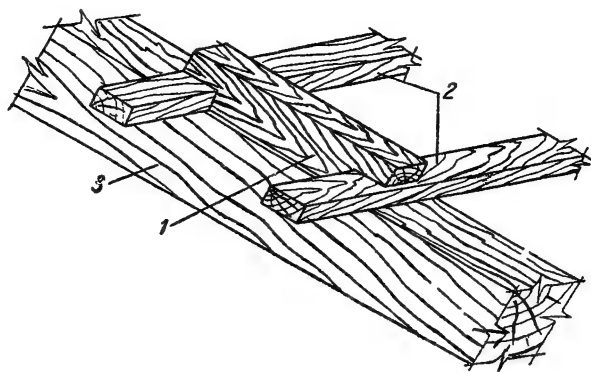


Fig. 384. Montarea șipcilor la invelitori cu ajutorul șablonului :

1 — șablon; 2 — șipcă; 3 — căprior.

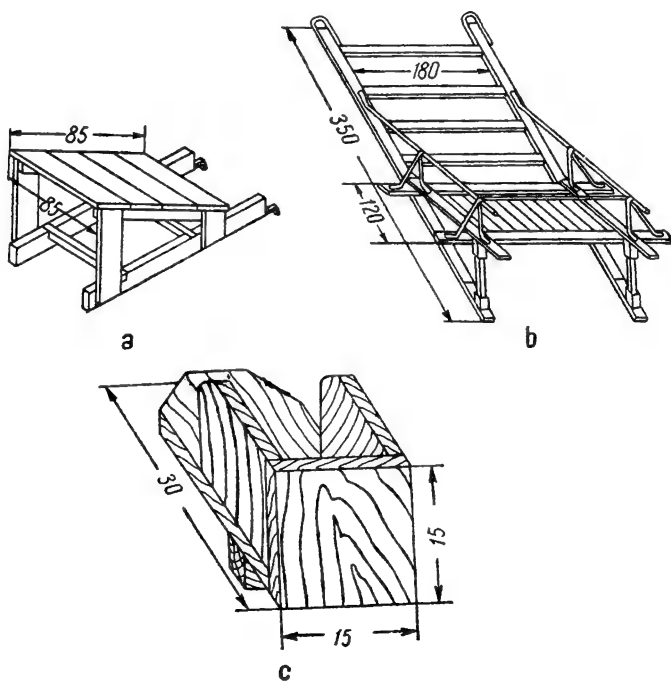


Fig. 385. Dispozitive pentru executarea invelitorilor dulgherești :

a — scăunaș; b — suport pentru materiale; c — cutie pentru cuie.

fie se montează materialul în mai multe straturi, fie se bat suplimentar scînduri. La dolii de asemenea se montează materialul într-un număr sporit de straturi, introducîndu-se în plus căptușeli de scînduri, carton asfaltat ori tablă zincată. În jurul coșurilor de fum se

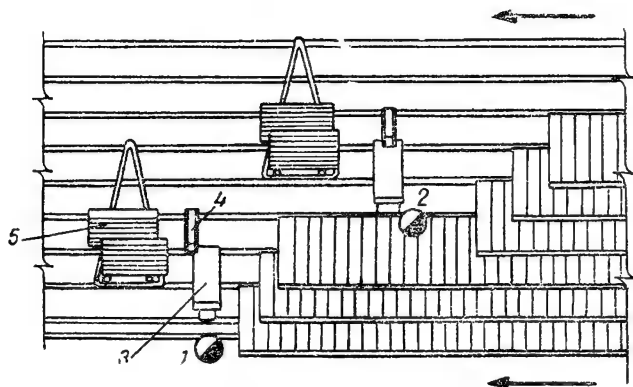


Fig. 386. Organizarea locului de muncă la montarea învelitorilor dulgherești :

1, 2 — dulgheri; 3 — scăun; 4 — cutie pentru cuie; 5 — suport pentru materiale; săgețile arată mersul lucrului.

prevăd șorturi (fișii) de tablă zincată; în fața coșului, spre poală, acestea se petrec deasupra învelitorii, iar în spate, spre coamă, se așază sub învelitoare dîndu-li-se forma de șa.

### 3. Executarea elementelor auxiliare ale acoperișului

La executarea *streșinilor înfundate*, se montează la poală cîpriori mai lungi, care se taie apoi la sfoară. În cazul cîpriorilor aparenti, capetele acestora se fasonază la dimensiuni sau se profilează la atelier ori la banc. Montarea cîpriorilor acoperișului se începe cu fixarea celor de la streășină.

*Lucarnele* se transportă uneori gata încheiate de la atelier, fixîndu-se pe cîpriori numai la capete (fig. 387, a). Alteori se aduc la locul de montare neîncheiate, apoi se montează bucată cu bucată (fig. 387, b), începîndu-se cu piesele transversale de la capete, care se fixează pe cîpriori. Lucarnele semicirculare se montează ca în fig. 387, c.

*Tabacherile* se fasonază și se încheie la atelier sau la banc, montîndu-se odată cu executarea învelitorii.

### D. CONDIȚII DE CALITATE PENTRU ACOPERIȘURI

Șarpantele de lemn trebuie să corespundă întocmai proiectului. Față de dimensiunile din proiect, se admit abateri de cel mult 5 mm în plus pentru șarpante cu deschideri sub 15,00 m și de cel mult 10 mm



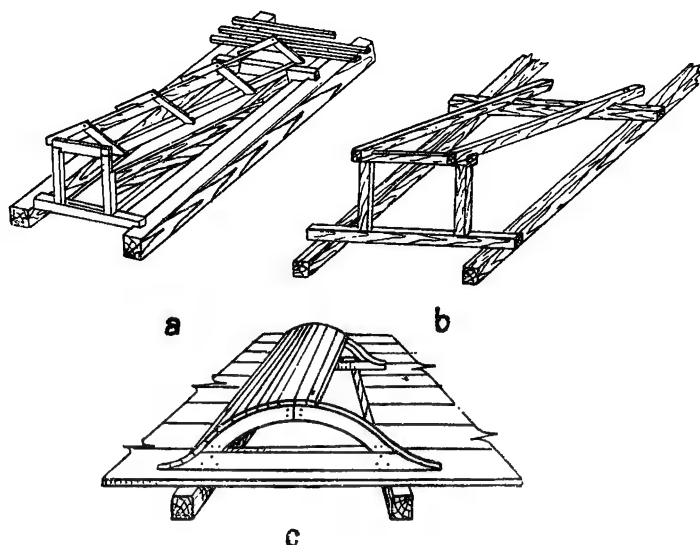


Fig. 387. Montarea lucarnelor :

*a* — gata încheiate; *b* — piesă cu piesă; *c* — montarea lucarnelor circulare.

în plus pentru șarpante cu deschideri peste 15,00 m. În cazul când abaterile, care se observă încă de la trasarea fermei, depășesc aceste limite, trasarea șarpantei trebuie să se refacă, eliminându-se abaterile care nu se încadrează în aceste limite.

Pentru controlul șarpantelor în timpul exploatării și pentru ventilarea reazemelor, acestea trebuie să rămână descoperite; de asemenea, piulițele buloanelor trebuie să rămână vizibile și accesibile, pentru ca buloanele să poată fi revizuite periodic și strânse, înlăturînd-se astfel slăbirea îmbinărilor, care se produce ca urmare a faptului că lemnul lucrează în timp.

La acoperișurile de lemn trebuie să se ia măsuri obligatorii în vederea prevenirii pericolului de incendiu. În acest scop, în pod, piesele șarpantelor de lemn trebuie așezate la distanța de cel puțin 1/2 cărămidă (12,5 cm) față de coșuri; în cazul când piesele șarpantelor de lemn sînt amplasate lângă coșuri, în aceste zone piesele respective se întrerup, executîndu-se juguri (fig. 388, *a*). De asemenea, la trecerea coșurilor prin acoperiș, piesele de lemn trebuie montate la distanța de minimum 10 cm față de coș (fig. 388, *b*). În plus, în

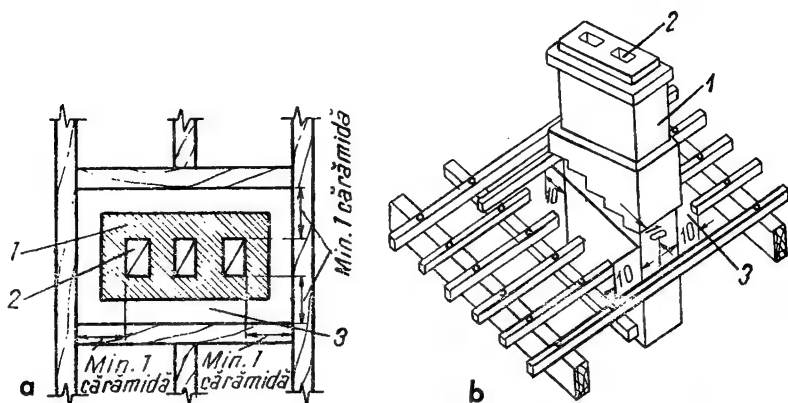


Fig. 388. Măsură pentru prevenirea incendiilor la acoperișurile de lemn :  
 a — jug în pod; b — retragerea pieselor de lemn față de coș; 1 — perete cu grosime de minimum  $\frac{1}{2}$  cărămidă; 2 — canal de fum; 3 — spațiu liber.

cazurile stabilite de normative în vigoare, lemnăria șarpantei se tratează obligatoriu cu substanțe ignifuge, a căror aplicare se face așa cum s-a arătat în cap. II.

## E. MASURĂTORI

Măsurătorile lucrărilor necesare executării acoperișurilor de lemn se efectuează astfel :

— șarpanta se măsoară la metru pătrat de suprafață considerată în proiecție orizontală (proiectată de obicei pe planul planșeului podului), fără a se scădea golurile pentru coșuri, lucarne, tabacheri etc. ; șarpantele pentru turle și cupole, ca și cele din lemn rotund, se măsoară la metru cub de material lemnos pus real în lucru ;

— astereala se măsoară la metru pătrat de suprafață desfășurată, real executată, socotită pe apele acoperișului, cu scăderea tuturor golurilor care depășesc  $0,50 \text{ m}^2$  ;

— streșinile se măsoară la metru pătrat de suprafață în proiecție orizontală, lățimea streșinii fiind distanța dintre fața netencuită a peretelui și picătură ; paziile streșinilor se măsoară la metru de lungime desfășurată, iar profilarea căpriorilor pentru streșini se măsoară la bucată ;

— lucarnele și tabacherile se măsoară la bucată ;

— învelitorile se măsoară la metru pătrat de suprafață real executată, socotită în desfășurare pe apele acoperișului, cu scăderea tuturor golurilor care depășesc  $0,50 \text{ m}^2$ .

## CONSTRUCȚII DE LEMN

### A. GENERALITAȚI

Construcțiile de lemn sînt executate în întregime din material lemnos sau au scheletul de rezistență din acest material. Necesitatea de a economisi pe toate căile lemnul, și în special cheresteaua de rășinoase, impune însă ca utilizarea construcțiilor de lemn să se facă numai în cazuri rare.

După *durata* în timp, construcțiile de lemn pot fi (STAS 856-49) :

- construcții provizorii, cu o durată mai mică de 4 ani (de exemplu, baracamente de șantier) ;

- construcții permanente, cu o durată mai mare decît 4 ani (de exemplu, acoperișuri, case etc.).

După *sistemul constructiv*, construcțiile de lemn pot fi :

- construcții cu schelet, alcătuite dintr-un sistem de stâlpi și grinzi de lemn, avînd rolul de a prelua toate sarcinile și a le transmite la fundație ;

- construcții masive, alcătuite din pereți portanți, care sînt executate din birne, cioplitură sau grinzi suprapuse sau alăturate și solidarizate.

Construcțiile de lemn provizorii se mai utilizează pe șantierele de construcții ca baracamente cu diverse destinații (magazii, dormitoare, cantine, puncte sanitare, birouri etc.).

Construcțiile de lemn definitive se utilizează rar, în special în sectorul agrozootehnic, la sate și în regiunile de munte.

La construcțiile de lemn, materialul lemnos și mai ales cheresteaua de rășinoase se înlocuiește în cea mai mare măsură cu produse obținute prin valorificarea superioară a lemnului (PAL, PALEX, PFL etc.).

Tot în vederea reducerii la maximum a consumului de cheresteaua de rășinoase, construcțiile de lemn provizorii au fost tipizate, ca

forme și dimensiuni, astfel că elementele lor componente sînt piese de serie, care se execută pe scară industrială, în ateliere sau fabrici, sub formă de prefabricate, pe șantier acestea necesitînd numai operații de montaj. În asemenea condiții, s-a putut asigura un mare număr de reutilizări pentru aceste construcții.

## B. CONSTRUCȚII PROVIZORII EXECUTATE PE ȘANTIER (NEDEMONTABILE)

Piesele componente ale acestor construcții se fasonează la banc, apoi se încheie și se montează la locul de lucru.

Execuția se începe cu *fundațiile*, care pot fi de diferite tipuri. Fundațiile de beton, continue sau izolate, se execută pînă la adîncimea de 0,80—1,00 m, impusă de limita de îngheț, formînd deasupra terenului un soclu de 0,40—0,50 m.

Talpa construcției se fixează cu buloane înglobate în fundație; sub talpă se execută stratul hidroizolant.

La fundațiile pe piloți de lemn, piloții au diametrul de 10—12 cm și lungimea de circa 1,20 m, rămînînd deasupra terenului circa 0,40 m. Distanța dintre piloți este de obicei de 0,80—1,00 m. Piloții pot fi simpli (fig. 389, a), cu talpă sau cu

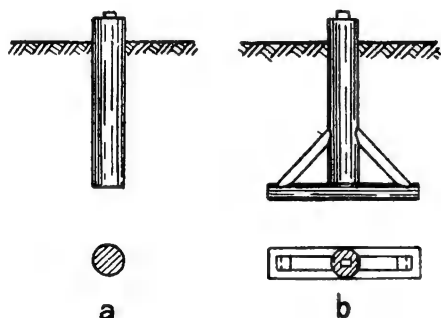


Fig 389. Fundații pe piloți de lemn:  
a — piloți simpli; b — piloți cu talpă și  
contrafișe.

talpă și contrafișe (fig. 389, b). Îmbinarea tălpii peretelui cu piloții se execută cu cep și scobitură, cu scoabe sau cu buloane. Întîi se montează piloții de la colțuri, apoi se bat cei intermediari, la sfoară.

La baracamente de șantier cu durată scurtă, talpa se poate monta direct pe pămîntul nivelat și bătut bine.

Pe talpă se montează *pereții*, care de obicei se execută pe un *schelet de lemn* (fig. 390). Acest schelet constă din stâlpi (de colț și intermediari), legați între ei prin grinzi orizontale. Rigidizarea peretelui se realizează prin contrafișe. La intersecția pereților se prevăd de asemenea stâlpi, iar la golurile ușilor și ferestrelor se prevăd stâlpi și grinzi.

În vederea executării scheletului, se montează întâi stîlpii la locurile trasate pe talpă, se contravîntuiesc provizoriu, se verifică verticalitatea lor, apoi se încheie cu grinzile intermediare, contrafi-

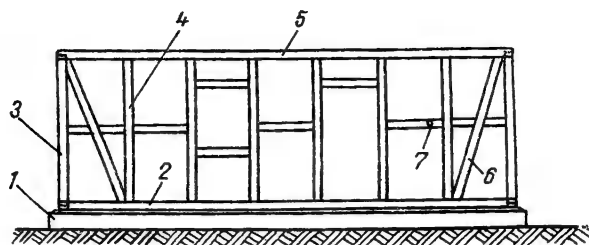


Fig. 390. Schelet de lemn pentru pereți :

1 — fundație; 2 — talpă; 3 — stîlp de colț; 4 — stîlp intermediar;  
5 — cosoroabă; 6 — contrafișă; 7 — traversă.

șele și cosoroaba. La montarea cosoroabei, se verifică orizontalitatea acesteia.

După montarea scheletului, se trece la *executarea șarpantei și a învelitorii*. În mod curent, se utilizează ferme de formă triunghiulară, confecționate din scînduri bătute în cuie. Învelitoarea este de carton asfaltat.

După aceea se începe *căptușirea pereților*.

La barăcile care nu necesită izolare termică (de exemplu, magazii), scheletul se căptușește la exterior fie cu scînduri bătute în caplama sau cu rosturile acoperite cu șipci, fie cu plăci de stufit care se pot tencui (fig. 391).

La barăcile care necesită izolare termică (cantine, birouri, dormitoare etc.), scheletul se căptușește și la interior cu scînduri, plăci de stufit etc., iar între căptușeli se introduce un material izolant (rumeguș, vată de sticlă, plăci de pîslă minerală etc.).

După căptușirea pereților se execută celelalte lucrări interioare : tavane, pardoseli și restul finisajelor.

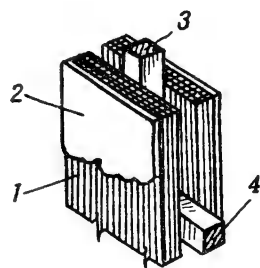


Fig. 391. Căptușirea pereților cu plăci de stufit :

1 — stufit; 2 — tencuială;  
3 — stîlp; 4 — traversă.

### C. CONȘTRUCȚII PROVIZORII DIN ELEMENTE PREFABRICATE (DEMONTABILE)

Aceste construcții sînt alcătuite din elemente confecționate și încheiate în ateliere, care se assemblează și se montează la locul de lucru. Prefabricatele de lemn prezintă importante avantaje tehnico-economice, datorită numărului mare de reutilizări, întrucît la demontare ele se recuperează în întregime; de asemenea, prefabricatele prezintă avantaje în ceea ce privește rapiditatea și calitatea execuției, întrucît în ateliere execuția se face în serie, cu mijloace mecanizate.

#### 1. Baracamente prefabricate din panouri de stufit

Elementul de bază al acestor construcții este *panoul de perete din stufit*, alcătuit dintr-un cadru de lemn, în interiorul căruia se fixează plăci de stufit de 5 cm grosime prinse cu ajutorul unei rame

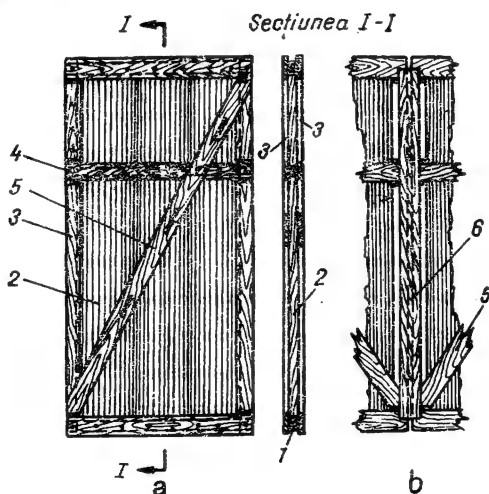


Fig. 392. Panou prefabricat din stufit pentru perete :

*a* — vedere; *b* — asamblarea a două panouri; 1 — cadru; 2 — stufit; 3 — ramă de scînduri; 4 — traversă; 5 — contrafișă; 6 — eclisă de scînduri.

din scînduri fixate de o parte și alta a cadrului (fig. 392). În cele ce urmează se dă un exemplu de baracă din panouri de stufit.

Dimensiunile principale ale unei asemenea barăci (fig. 393) sînt : lungimea, multipli întregi de 1,25 m ; lățimea 5,00 ; 6,25 ; 7,50 ; 8,75

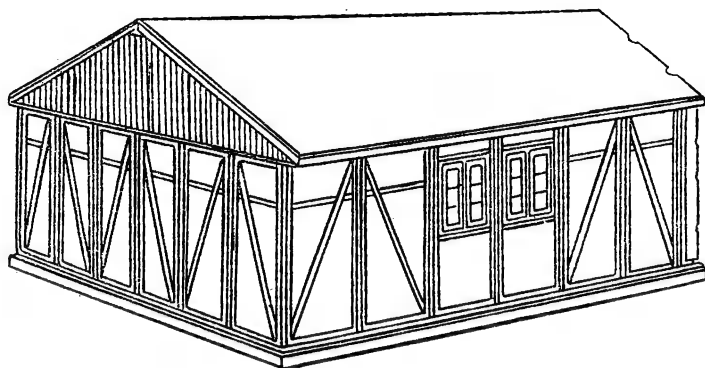


Fig. 393. Baracă demontabilă prefabricată din panouri de stufit.

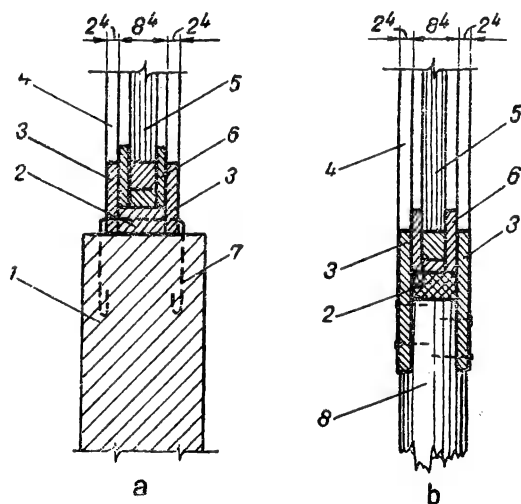


Fig. 394. Fundații la baracamente demontabile :

a — beton simplu; b — piloți de lemn; 1 — beton; 2 —  
 talpa peretelui; 3 — eclisă orizontală; 4 — eclisă verticală;  
 5 — panou de stufit; 6 — rama panoului; 7 — ancore;  
 8 — pilot.

și 10,00 m ; înălțimea (de la suprafața dușumelei pînă la fața interioară a tavanului), cel puțin 2,50 m.

Fundațiile pot fi de beton sau din piloți de lemn.

Pe fundații (fig. 394) se fixează panourile de pereți din stufit. Panourile se fixează între ele și pe talpă cu ajutorul unor eclise, confecționate din scânduri de  $12 \times 2,4$  cm, care se fixează în cuie de ramele panourilor.

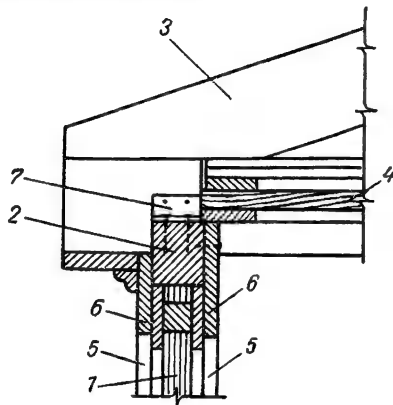


Fig. 395. Detaliul de asamblare a panourilor de pereți cu talpa superioară și ferma:

1 — panou de perete din stufit; 2 — talpă superioară; 3 — fermă; 4 — panou din stufit pentru tavan; 5 — eclisă verticală; 6 — eclisă orizontală; 7 — piesă metalică pentru fixarea fermei de talpa superioară.

Pe talpa superioară se aşază ferme din scînduri bătute în cuie (fig. 395).

Pentru a se asigura legătura dintre perete și fermă, în talpa inferioară a fermei se execută o chertare de formă corespunzătoare reazemului.

Distanța între axele fermelor este 1,25 m.

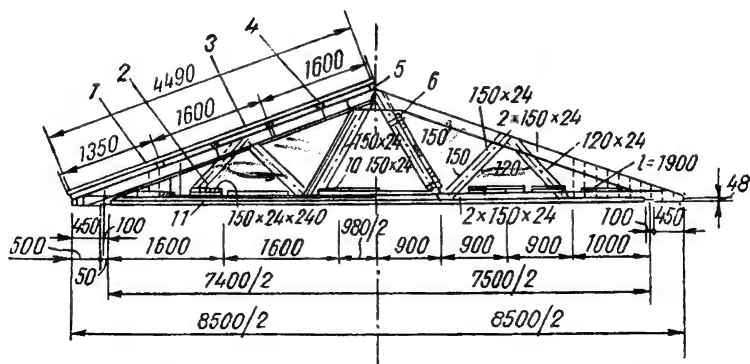


Fig. 396. Fermă pentru baracamente prefabricate:

1 — învelitoare; 2 — contravîntuire orizontală; 3 — astereală din panouri de stufit;  
4 — pană; 5 — coamă; 6 — contravîntuire.



Pentru buna rigidizare a fermelor, acestea se prevăd cu contravînturi orizontale montate deasupra tălpii inferioare, în lungul aco-perișului, cît și cu diagonale montate în planul fermei (fig. 396).

Pe ferme se montează astereala din pa-nouri de stufit de  $1,60 \times 2,50$  m, prin inter-mediul unor pane de lemn fixate pe talpa superioară. Peste plăcile de stufit se mon-tează un strat de carton asfaltat, lipit cu mastic bituminos.

După executarea învelitorii, se mon-tează panourile de tavan din stufit, care se fixează de ferme (fig. 397).

În continuare, se execută lucrările de finisaj.

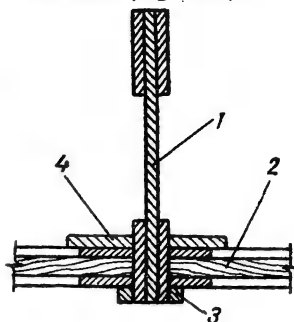


Fig. 397. Detaliul de mon-tare a panourilor de tavan :  
1 — fermă; 2 — panou din stufit pentru tavan; 3 — șipci de sus-ținere; 4 — ramă.

## 2. Baracamente prefabricate din PFL

Construcțiile prefabricate din PFL prezintă marele avantaj al reducerii la maximum a consumului de cherestea de rășinoase, iar prin tipizarea pieselor componente, se asigură atât confecționarea lor pe cale industrială, cît și reutilizarea de un mare număr de ori.

Elementul de bază al acestor construcții este *panoul prefabricat din PFL*, care permite executarea unor construcții provizorii (fig. 398)

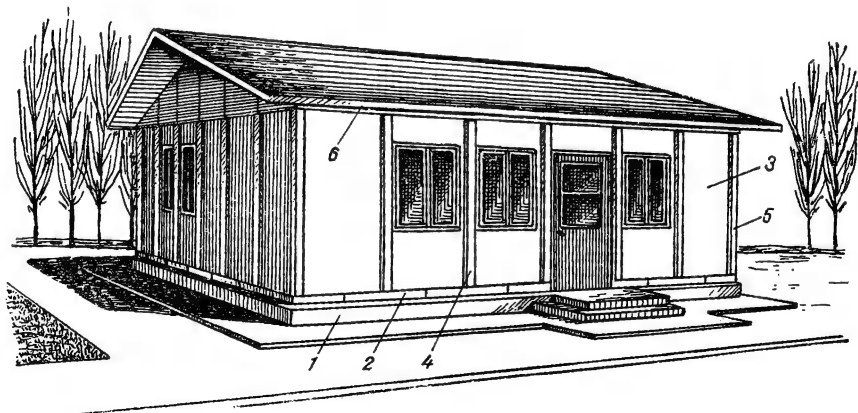


Fig. 398. Baracă prefabricată din PFL :

1 — fundație; 2 — eclisă orizontală; 3 — panou pentru pereți; 4 — eclisă verticală pentru pereți; 5 — eclisă verticală pentru colț; 6 — longrină orizontală.

cu destinații diferite (birouri, dormitoare, cantine, ateliere, magazii etc.), iar totodată prin modul de alcătuire și îmbinare, asigură montarea și demontarea cu recuperare integrală.

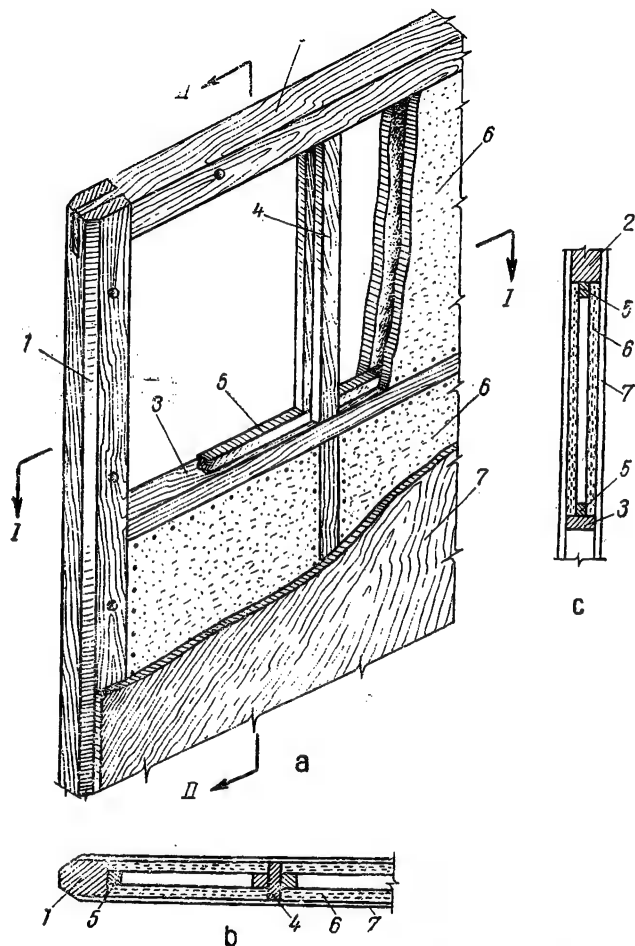


Fig. 399. Panou prefabricat din PFL pentru perete :

*a* — vedere; *b* — secțiune orizontală I-I; *c* — secțiune verticală;  
 1 — montat; 2 — traversă; 3 — traversă intermediară; 4 — coaste;  
 5 — ramă din șipci; 6 — PFL poros; 7 — PFL dur.

Prin utilizarea acestui sistem constructiv, necesarul de cheres-  
 tea este de circa  $0,097 \text{ m}^3/\text{m}^2$ , față de necesarul de  $0,139 \text{ m}^3/\text{m}^2$  din  
 cazul baracamentelor din panouri de stufit.

În cele ce urmează se dă un exemplu de baracă din panouri de PFL.

*Elemente componente. Panourile de pereți* (fig. 399) se compun dintr-un schelet de fag (stejar) constînd din doi montanți, două traverse și două coaste, peste care se fixează plăci fibrolemnoase dure. În vederea izolării termice, în interiorul scheletului se fixează rame, peste care se aplică plăci fibrolemnoase. În exemplul dat, panoul are lățimea de 1,25 m, înălțimea de 2,40 m și grosimea de 62 mm, iar plăcile fibrolemnoase dure au grosimea de 4 mm.

*Eclisa orizontală* (v. fig. 398), care servește pentru prinderea panourilor de pereți la partea inferioară, are lățimea de 147 mm și este confecționată din placaj de exterior tip F de 8 mm.

*Eclisele verticale de perete* (v. fig. 398), care servesc pentru îmbinarea curentă a panourilor de pereți, au lățimea de 164 mm și sînt confecționate din placaj de exterior tip F de 8 mm cu sîmbure triunghiular din lemn masiv.

*Eclisele de colț* (v. fig. 398), destinate pentru îmbinarea de colț sub unghi drept a panourilor, au dimensiunile  $108 \times 116$  mm și sînt confecționate din același tip de placaj.

*Longrinele orizontale* (v. fig. 398), servind pentru eclisarea panourilor de pereți la partea lor superioară, sînt confecționate din lemn de fag (stejar) și au dimensiunile  $46 \times 46$  mm.

*Longrinele verticale* (fig. 400), utilizate pentru solidarizarea panourilor de pereți la colțurile întrînde, sînt identice cu longrinele orizontale.

*Panourile de tavan* (fig. 401) au dimensiunile de  $1,184 \times 1,125$  m  $\times$   $\times 36$  mm. Ele sînt alcătuite dintr-un cadru din lemn de foioase avînd pe ambele părți plăci fibrolemnoase dure de 4 mm și la interior plăci fibrolemnoase poroase.

*Eclisele pentru susținerea panourilor de tavan* (v. fig. 401) au lățimea de 154 mm și sînt confecționate din placaj de exterior tip F de 8 mm.

*Fermele* (cu deschidere de 7,50 sau 10,00 m) sînt confecționate din scînduri de fag bătute în cuie (fig. 402), peste care se aplică PFL dur de 10 mm.

*Panourile de astereală* sînt alcătuite dintr-un schelet din che-restea de foioase îmbrăcat pe o față cu plăci fibrolemnoase dure de 5 mm.

*Manipulare, depozitare și transport.* Manipularea panourilor se face prin purtarea lor directă, cu mare grijă, spre a se evita orice deformări.

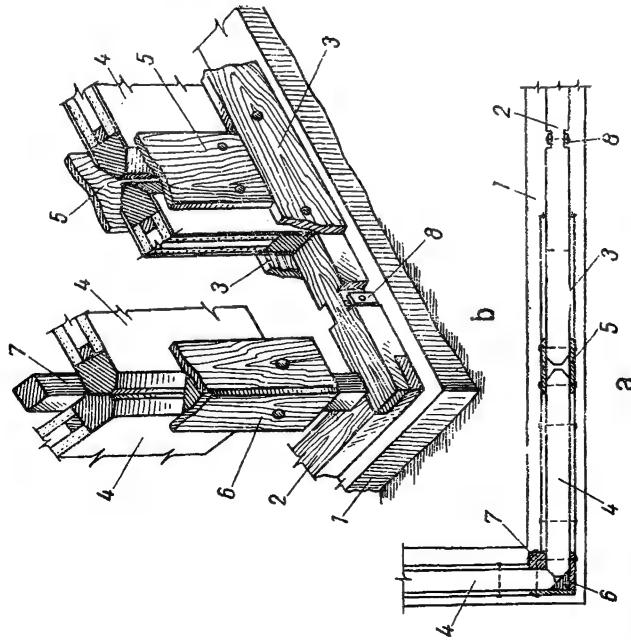


Fig. 400. Detaliul de asamblare a panourilor de pereți cu talpa superioară a barăcii :

a — plan; b — vedere; 1 — fundatie de beton; 2 — talpă; 3 — eclise orizontale; 4 — panou pentru pereți; 5 — eclise verticale de pereți; 6 — eclisă de colț; 7 — longrină verticală; 8 — an-coraș.

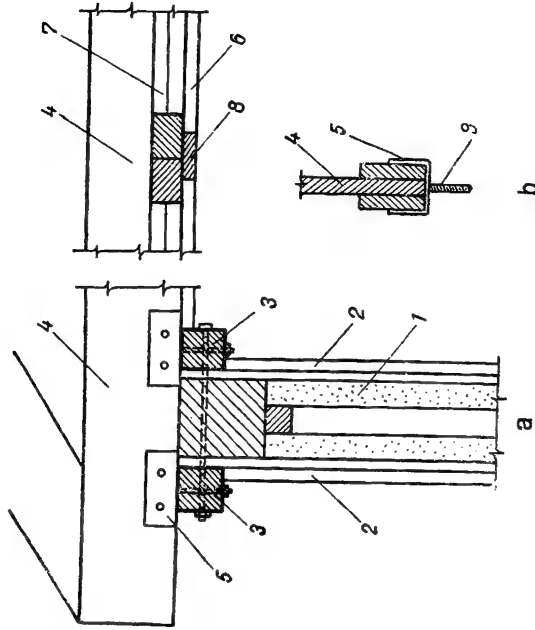


Fig. 401. Detaliul de asamblare a panourilor de pereți și de tavan cu fermele acoperișului :

a — secțiune transversală; b — piesă metalică de prindere (detaliu); 1 — panou de perete; 2 — eclise verticale de perete; 3 — longrine orizontale; 4 — fermă din scinduri bătute în cuie; 5 — piesă metalică de prindere; 6 — eclisă pentru susținerea panourilor de tavan; 7 — panou de tavan; 8 — eclisă pentru acoperirea rosturilor la panourile de tavan; 9 — șurub.

În depozit, elementele se grupează pe tipuri și dimensiuni, ferite de intemperii și de posibilități de deformare.

Stivele se așază pe platforme rigide, în poziție orizontală și la înălțimea de 20 cm de la pământ ; între panouri se prevăd șipci.

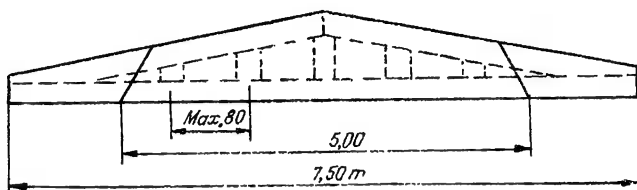


Fig. 402. Fermă pentru barăci prefabricate din PFL.

Transportul panourilor se face în autocamioane, vagoane CF sau alte mijloace de transport acoperite. În mijloacele de transport, panourile se așază vertical în stive și se fixează între ele prin legare cu sîrmă.

Nu se admite păstrarea pe șantier a elementelor demontate, acestea trebuind să fie transportate la depozitul central al întreprinderii.

*Montarea barăcilor.* Succesiunea operațiilor este următoarea :

*Trasarea și turnarea fundațiilor.* După nivelarea și amenajarea terenului, se trasează poziția fundațiilor, care se marchează cu scînduri. De asemenea, se trasează pe amplasament locul sobelor și poziția conductelor.

După ce s-a executat săpătura pînă la cota indicată în proiect (55 cm în cazul terenurilor obișnuite), se toarnă betonul în fundație.

La turnarea betonului trebuie să se înglobeze diblurile pentru ancorarea tălpilor barăcii. După betonare, se execută izolarea hidrofugă a fundației.

*Montarea tălpii.* Pe fundație se trasează axul pereților și se fixează cu buloane eclisele orizontale și ancorajele. Se așază apoi elementele tălpii, montîndu-se ancorele în găurile lăsate cu ajutorul diblurilor în fundație.

După așezarea tălpilor pe conturul pereților, se verifică îmbinarea acestora, coliniaritatea și nivelul. De asemenea, la fiecare 1,25 m se înseamnă rostul panourilor curente, precum și locul panourilor speciale de uși și ferestre.

*Montarea panourilor de pereți* (v. fig. 400). Montarea acestor panouri se începe de la colțurile construcției. În acest scop, la locul

de montaj se ridică în poziție verticală două panouri, introducându-se între eclisele tălpilor.

Se alătură la colț aceste panouri, se așază o fișie de carton asfaltat, apoi se montează eclisa de colț, care intră cu simburile ei triunghiular între eclisele orizontale ale tălpilor. După aceea, se montează longrina verticală la colțul interior al celor două panouri. Panourile se sprijină provizoriu cu proptele, până ce toate elementele montate se fixează în șuruburi.

Se continuă montarea panourilor vecine, succesiunea operațiilor fiind următoarea : ridicarea panoului în poziție verticală, introducerea lui între eclisele tălpilor, alăturarea la panoul montat anterior, așezarea fișiei de carton asfaltat, așezarea ecliselor verticale și fixarea acestora cu șuruburi.

Pentru rigidizare, de traversele superioare ale panourilor montate, se fixează cu șuruburi cele două longrine orizontale (de o parte și de alta a pereților), (v. fig. 401).

La pereții interiori, panourile se assemblează în același mod ca la pereții exteriori.

*Montarea fermelor și a asterelii.* Montarea se începe cu ferma de calcan și se continuă cu fermele curente. Ferma, asamblată la locul de montaj, se ridică cu un capăt pe traversa superioară a panoului de perete exterior. Apoi ferma (în poziție orizontală) se deplasează, până ce dispozitivele metalice de prindere de la ambele ei capete ajung peste longrinele pereților exteriori. În tot timpul acestei operații, ferma este sprijinită la noduri, pentru a nu se deforma. După aceea, ferma se ridică în poziție verticală, buloanele de prindere se introduc în găurile longrinelor orizontale de la partea superioară a panourilor de perete, iar ambele fețe ale fermei se proptesc provizoriu cu manele. După montarea primei ferme, se continuă montarea celorlalte și între timp se face contravîntuirea în sens longitudinal. La urmă, se verifică exactitatea montării, luîndu-se măsuri de corectare.

La fermele montate se fixează panourile de astereală, cu piese speciale de prindere.

*Montarea tavanului.* Se fixează cu șuruburi eclisele de susținere a tavanului de piesele metalice ale tălpilor inferioare a fermelor. Pe aceste eclise se așază panourile de tavan.

*Executarea finisajelor.* Pardoselile interioare se execută din asfalt, ciment sclivisit sau rolat, cărămidă sau panouri din PFL dur, în funcție de destinația încăperilor.

La urmă se execută : tîmplăria, geamurile, instalațiile, vopsito-riile, mobilierul.

**Demontarea barăcilor.** Demontarea barăcilor se execută în ordi-nea inversă montării, cu o deosebită atenție, în vederea recuperării integrale a materialelor, fără ca panourile să se deformeze, să se degradeze, sau ramele și placajul să se desfacă din cuie. După demon-tare, fiecare piesă se revizuieste, iar eventualele porțiuni deteriorate se refac.

Pieseile metalice, șuruburile etc. se curăță de rugină, se ung cu vaselină și se depozitează în lădițe etichetate. Pieseile de inventar se depozitează pe sortimente.

#### D. ALTE CONSTRUCȚII DE LEMN

În cadrul lucrărilor de organizare a șantierului sau în sectorul agrozootehnic, dulgherul are ocazia să execute, cu mijloace locale, unele construcții de lemn ca : șoproane, magazii, cotețe, grajduri.

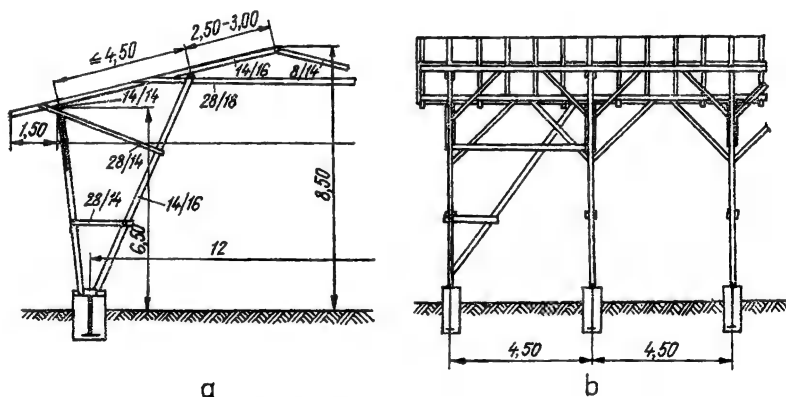


Fig. 403. Exemplu de șopron :  
a — secțiune transversală; b — secțiune longitudinală.

Un exemplu de șopron, care este o construcție deschisă, destinată adăpostirii utilajelor sau materialelor, se dă în figura 403.

Magaziile sînt construcții asemănătoare (fig. 404), avînd pereții executați din scînduri sau zidărie.

În figura 405 se dă exemplul unui coteț pentru păsări, iar în figura 406 exemplul unui grajd pentru taurine, executat din lemn.

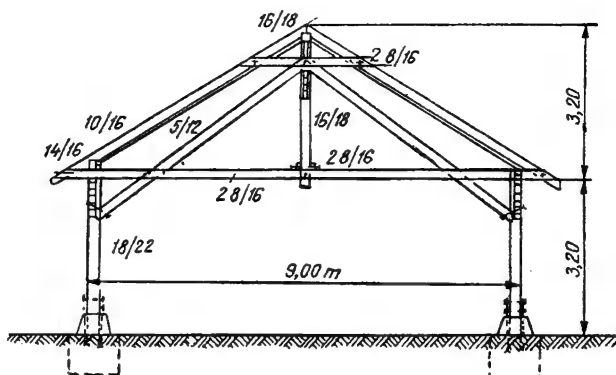


Fig. 404. Exemplu de magazie (secțiune transversală).

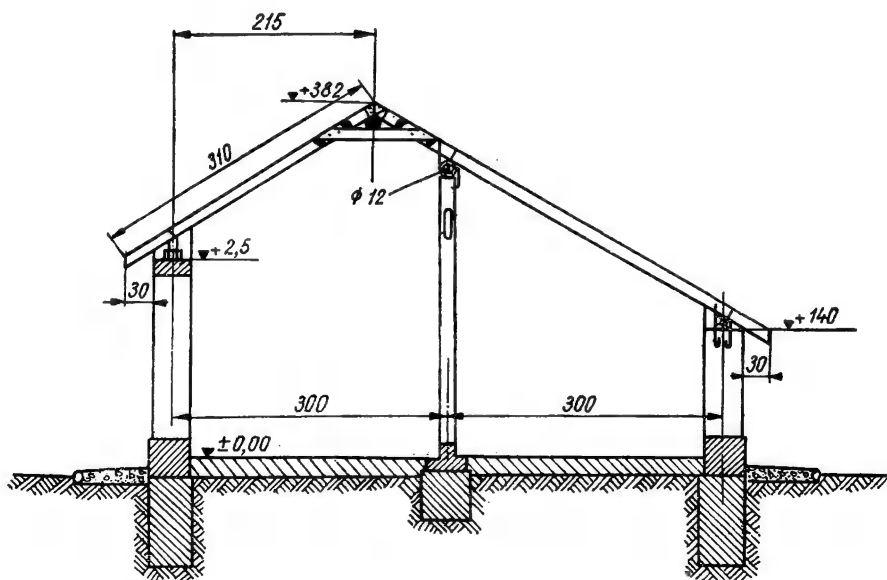


Fig. 405. Exemplu de coteț pentru păsări (secțiune transversală).



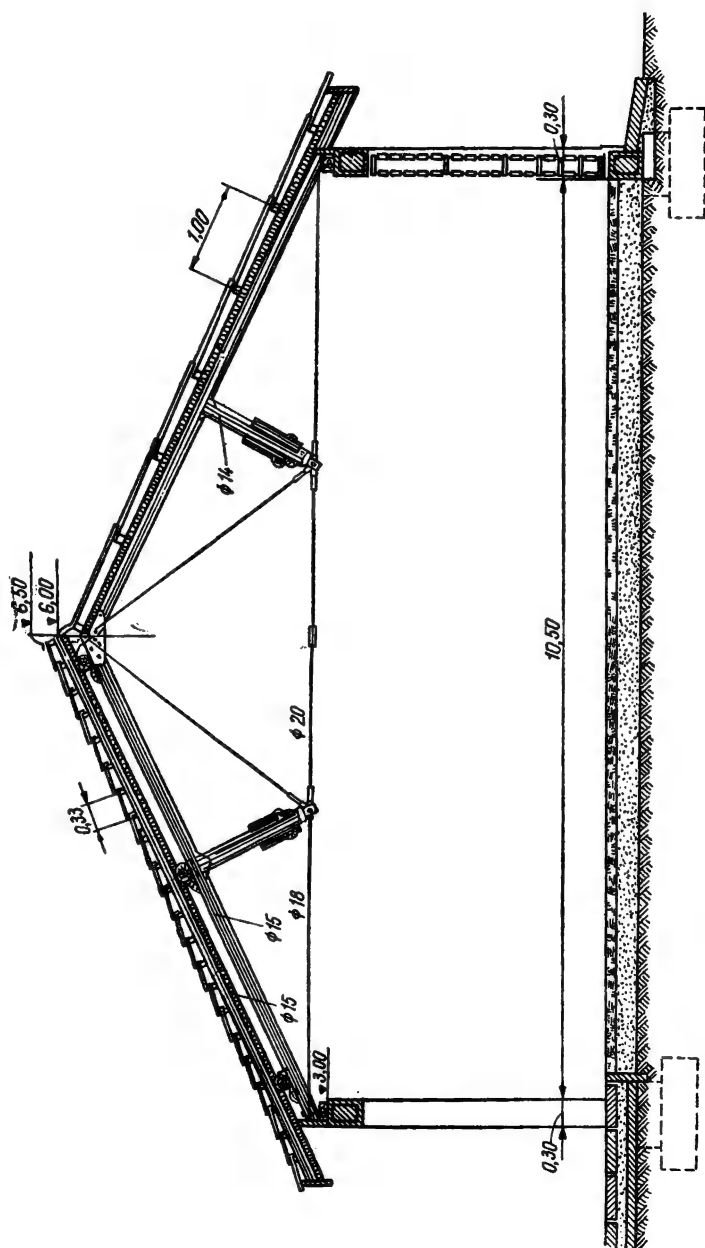


Fig. 406. Exemplu de grajd pentru taurine (secțiune transversală).

## **E. CONDIȚII DE CALITATE PENTRU CONSTRUCȚIILE DE LEMN**

Construcțiile de lemn trebuie să se ancoreze cât mai rigid de fundații, pentru a se evita deformarea, deplasarea sau desfacerea lor, datorită vântului sau intemperiei.

Elementele de lemn prefabricate trebuie să fie marcate cu atenție, mărcile fiind vizibile. Panourile și elementele prefabricate se depozitează în locuri ferite de umezeală, pe cât posibil adăpostite. Ele trebuie să se monteze și demonteze cu îngrijire, pentru a se evita deteriorarea. În cazul construcțiilor demontabile, desfacerea elementelor trebuie să se facă cu atenție, pentru ca acestea să nu se deterioreze și să se poată reutiliza de cât mai multe ori.

La construcțiile de lemn, trebuie să se acorde mare atenție izolării hidrofuge și măsurilor pentru îndepărtarea umidității, întrucât aceste construcții sînt expuse putrezirii.

Construcțiile de lemn trebuie să se execute astfel ca să se respecte toate măsurile de pază contra incendiilor, prescrise în proiect și în normativele în vigoare.

## **F. MASURĂTORI**

În general, la construcțiile de lemn se efectuează măsurători pentru elementele componente (pereți, planșee, acoperișuri etc.); aceste măsurători se execută după regulile date în capitolele anterioare.

La construcțiile de lemn cu schelet, acesta se măsoară la metru cub de material lemnos real pus în lucru.

## DISPOZITIVE DE ȘANTIER ȘI LUCRĂRI DIVERSE

## A. DISPOZITIVE DE ȘANTIER

## 1. Bancuri (mese) de lucru

Bancurile de lucru pot fi *fixe* sau *demontabile*.

*Bancul dulgherului.* Este alcătuit din 4—8 picioare, confecționate din manele și așezate pe două șiruri, distanțate la 1,00—1,50 m; în sens longitudinal, picioarele se așază la 1,50—2,00 m între ele. La bancurile fixe, picioarele se îngroapă în pământ circa 0,20—0,30 m. Pe picioare, la circa 0,80—0,90 m înălțime, se montează în sens transversal grinzioare bătute în cuie sau chertate, pe care se așază placa mesei, alcătuită din dulapi de 4—6 cm grosime fixați cu chingi. Dimensiunile plăcii sînt între 1,00—1,50 m lățime și 2,00—5,00 m lungime.

Picioarele se contravîntuiesc în ambele sensuri cu dulapi sau scînduri.

În figura 407 se arată un banc demontabil pentru dulgherie.

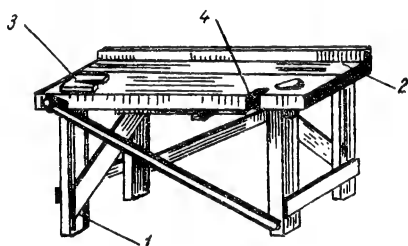


Fig. 407. Banc demontabil pentru dulgherie :

1 — picior; 2 — placă; 3 — dispozitiv pentru rezemarea pieselor; 4 — dispozitiv cu pană pentru fixarea pieselor.

## 2. Platforme pentru prepararea betonului sau mortarului

Aceste platforme au 2,00—3,00 m lățime și 3,00—4,00 m lungime. Ele sînt confecționate din dulapi de 4—5 cm grosime, fixați în cuie pe grinzioare montate la circa 0,60 m distanță între ele.

### 3. Eșafodaje pentru betoniere și malaxoare

Betonierele și malaxoarele se montează de obicei la înălțime, pe o podină susținută de un eșafodaj, ceea ce permite ca descărcarea betonului sau a mortarului să se facă direct în mijloacele de transport. Înălțimea, tipul și forma eșafodajului depind de tipul betonierei și mijloacele de transport utilizate, pentru căderea materialului asigurându-se circa 0,30—0,40 m între gura de descărcare a betonierei sau malaxorului și partea superioară a mijloacelor de transport.

Eșafodajul (fig. 408) constă dintr-un schelet de susținere confecționat din piese verticale, montate pe tălpi sau îngropate în pământ.

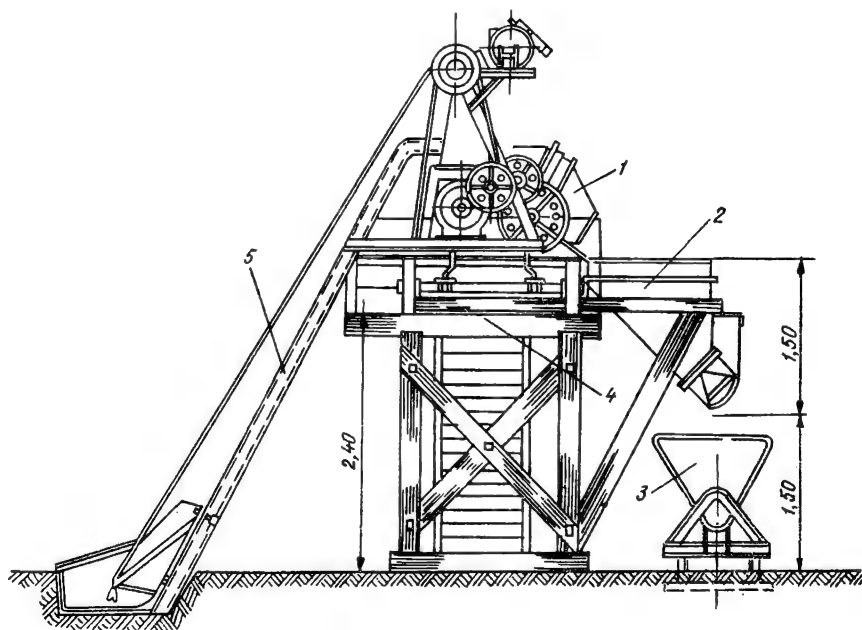


Fig. 408. Eșafodaj pentru betoniere :

1 — betonieră; 2 — buncăr beton; 3 — vagonet; 4 — podină; 5 — schip pentru ridicarea materialelor.

Picioarele sînt contravîntuite. La partea lor de sus, se fixează cu scoabe grinzi orizontale. Pe acestea se montează în cuie podina, confecționată din dulapi de 4—6 cm grosime, pe care se așază betoniera sau malaxorul.

#### 4. Podine de circulație și căi de rulare pentru utilaje

a. **Podină de circulație pentru roabe și tomberoane.** Aceasta este alcătuită din panouri montate pe chingi sau pe rame și are lungimi de 3,00—4,00 m și lățimi de 0,50—0,60 m în cazul roabelor și de circa 1,40 m în cazul tomberoanelor. Panourile sînt confecționate din dulapi de 5 cm grosime; ele se așază pe capre la 0,30—0,40 m înălțime și se utilizează la turnarea betonului monolit.

b. **Căi de rulare pentru roabe (fig. 409).** Acestea sînt confecționate din dulapi de 22—30 cm lățime și circa 3,00 m lungime, tăiați

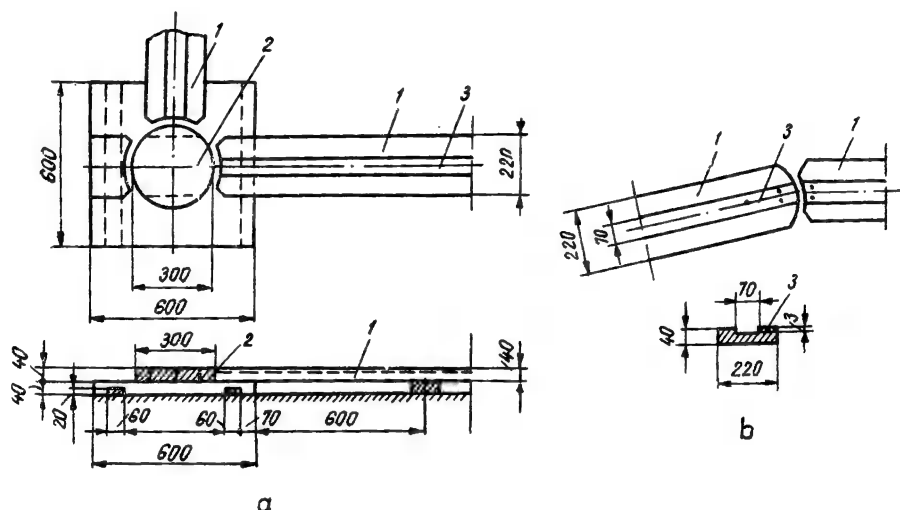


Fig. 409. Cale de rulare pentru roabe :

a — îmbinarea elementelor căii cu placa turnantă; b — îmbinarea elementelor căii;  
1 — elementele căii; 2 — placă turnantă; 3 — oțel-lat.

curb la capete și prevăzuți la partea superioară cu fișii de oțel lat de  $70 \times 3$  mm fixate în cuie, pe care circulă roabele. Schimbările direcției sau ramificațiile se obțin cu plăci turnante de lemn de diametru 0,30—0,40 m, fixate pe panouri de  $0,60 \times 0,60$  m.

#### 5. Jgheaburi

a. **Jgheab pentru beton și mortar.** Se confecționează din scînduri, constînd din trei panouri cu lățimea de 0,30—0,50 m (fig. 410), care se fixează la partea superioară cu șipci. Uneori jgheabul se căptușește cu tablă.

b. **Jgheab pentru apă.** Se confecționează din două scânduri fixate în unghi drept și balotate (fig. 411).

c. **Jgheab pentru moloz.** Alcătuit din patru panouri, acest jgheab se montează vertical sau în pantă mare (fig. 412). În dreptul fiecărui

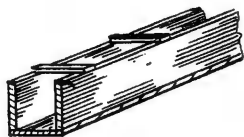


Fig. 410. Jgheab pentru beton și mortar.

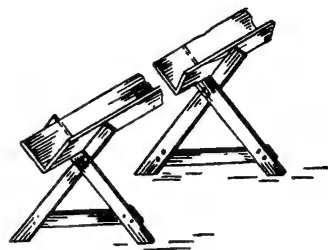


Fig. 411. Jgheab pentru apă.

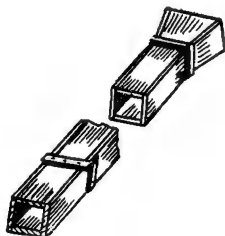


Fig. 412. Jgheab pentru moloz.

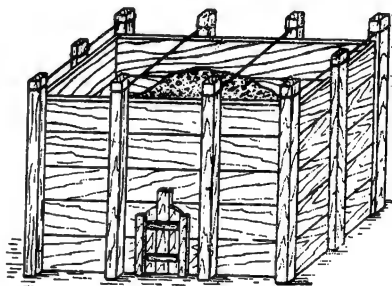


Fig. 413. Cutie (buncăr) pentru nisip și pietriș.

etaj, jgheabul este prevăzut cu pîlnie. Capătul de jos trebuie să se afle la înălțimea de 1,00—1,50 m față de nivelul terenului, pentru a permite încărcarea directă a molozului în mijlocul de transport.

## 6. Cutii pentru materiale

a. **Cutii (buncăre) pentru nisip și pietriș.** Aceste cutii sînt alcătuite dintr-un schelet executat din grinzioare sau bile de 12—15 cm diametru, fixate în pămînt 0,50—0,80 m și montate vertical la circa 1,00 m distanță. Pe schelet se montează dulapi sau panouri din dulapi, cu înălțimea de maximum 2,00 m (fig. 413). Capetele de sus ale stîlpilor scheletului sînt legate cu sirme sau cu bare de oțel-beton, spre a nu se răsturna.

La partea de jos se prevede un gol de  $50 \times 40$  cm, cu capac, pentru scoaterea materialului.

b. **Lăzi pentru ciment.** Aceste lăzi servesc la depozitarea cimentului în vrac și se prevăd cu capac, în interior fiind căptușite cu carton asfaltat.

## 7. Cutii pentru dozare

Pentru dozarea cimentului și a agregatelor se confecționează cutii de lemn. Cutiile pentru ciment sînt prevăzute cu fund, iar cele pentru agregate sînt prevăzute cu mîner și nu au fund.

## 8. Varnițe

a. **Varniță pentru stins var** (fig. 414). Are lungimea de circa 2,50 m, lățimea 2,00 m și înălțimea 0,30—0,40 m, fiind confecționată din dulapi de 4—5 cm grosime. Fundul este mai mare decît cutia cu circa 0,25—0,30 m, pentru a se putea monta pe acesta pereții.

Panoul de fund se montează pe chingi așezate pe un pat de nisip de circa 5 cm grosime. Unul din pereți este prevăzut cu un orificiu, prin care laptele de var se scurge din varniță în groapa de var. Acest orificiu are sită și capac.

Pentru scurgerea laptelui de var, în fața golului se prevede un jgheab.

b. **Varniță pentru preparat mortar** (figura 415). Este asemănătoare varniței pentru stins var, dar nu are orificiu pentru scurgerea laptelui de var; în interior are perete median, care permite prepararea în același timp a două tipuri de mortar.

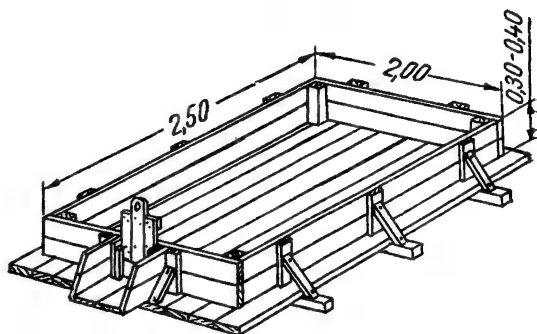


Fig. 414. Varniță pentru stins var.

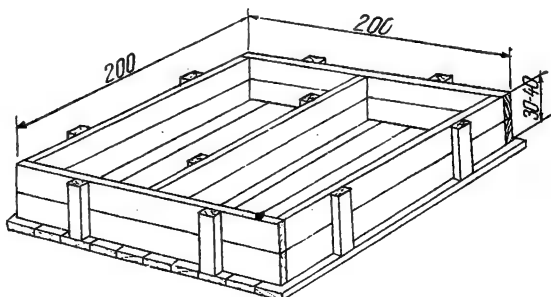


Fig. 415. Varniță pentru preparat mortar.

## 9. Tărgi pentru transport

*Tărgă pentru beton, pământ, cărămidă.* Se compune dintr-un panou cu dimensiunile de  $0,50 \times 0,50 \dots 0,60 \times 0,60$  m, confecționat din scânduri de 2,4 cm grosime, bătute alăturat pe două manele de circa 1,50 m lungime. Panoul are pe trei laturi pereți de circa 10 cm înălțime. Acest dispozitiv se folosește rareori, numai la șantierele mici.

## 10. Rame pentru ciururi

Ciururile pentru cernerea agregatelor se montează pe rame de lemn de dimensiuni variate. Rama se confecționează din scânduri de 2,4 cm grosime și 10—12 cm lățime, sau din rigle de  $5 \times 7 \dots 6 \times 8$  cm. Scândurile se fixează în cuie, iar riglele se îmbină la jumătatea lemnului sau cu cep. De ramă se prinde cu șipci plasa metalică, care trebuie să fie cu 5—10 cm mai mare decât rama.

Ciururile pot fi *rezemate* (cu ajutorul a două manele), *purtate* ca tărgi, sau *suspendate* de sîrmă ori lanț.

## 11. Scări de șantier

Se execută din lemn rotund sau din rigle (fig. 416). Scara este alcătuită din manele sau rigle pe care se montează la circa 20 cm treptele (din șipci sau scânduri), în tăieturile făcute în manele, sub unghi drept și cu adîncimea de 1—1,5 cm. La partea de jos, picioarele se taie oblic; se recomandă ca înclinarea scării față de orizontală să fie de 60—70°.

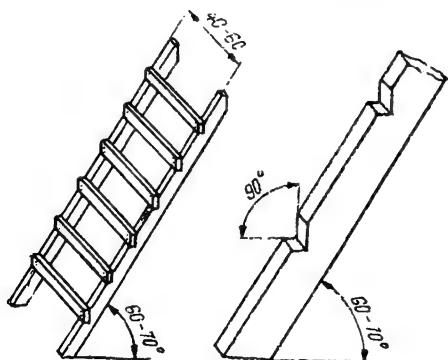


Fig. 416. Scară de șantier.

## 12. Cozi pentru unelte

Se confecționează din lemn tare (carpen), care de obicei se găsește în comerț în stare brută. La montare, se ajustează și se curăță, pentru a nu avea așchii. Pentru siguranță, după ce coada a fost bine înțepenită, se bate în capătul ei o pană metalică.



La cazmale și lopeți, cozile odată montate se fixează în cuie bătute în orificiul prevăzut în capătul de prindere al cazmalei sau lopeții.

## B. LUCRARI DIVERSE

### 1. Împrejmuiri

Împrejmuirile se pot executa din lemn (fig. 417, *a*) sau din zidărie și lemn (fig. 417, *b*). Ele se execută din scânduri sau șipci fixate pe rigle; stâlpii se execută din lemn rotund sau cioplit.

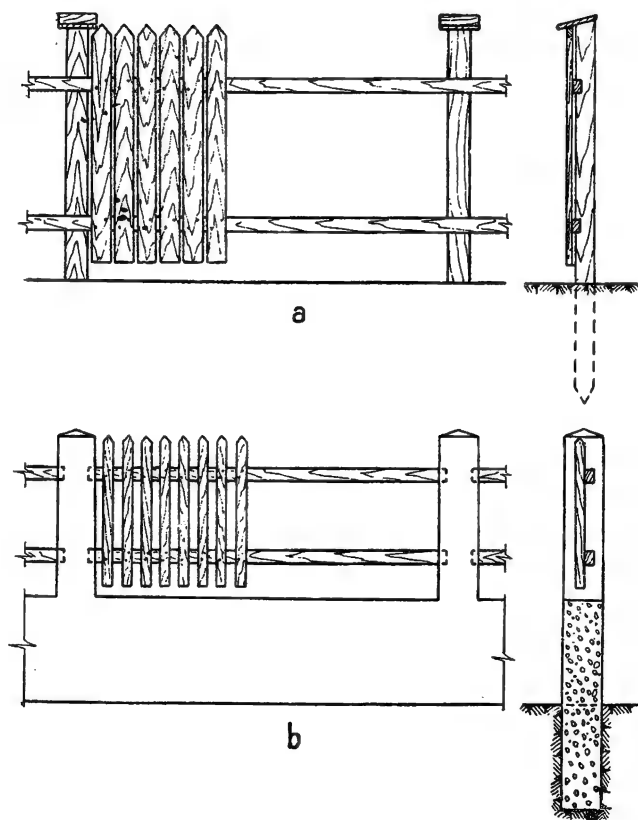


Fig. 417. Împrejmuiri :  
*a* — de lemn; *b* — de zidărie și lemn.

După trasarea împrejmuirii, se execută gropile pentru stâlpi. Stâlpii, ascuțiți și carbolinizați sau arși la capete, se fixează 0,80—1,00 m în pământ. Distanța dintre stâlpi este de circa 2,50 m.

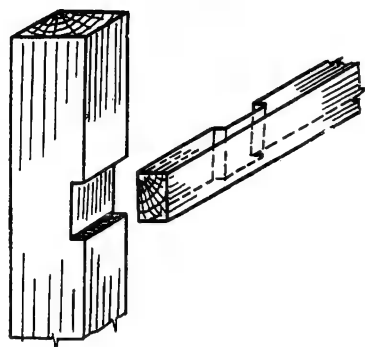


Fig. 418. Îmbinarea riglelor cu stâlpii, la împrejmui.

Pe stâlpi se trasează nivelul, apoi se înseamnă locul riglelor. Riglele se fixează prin chertare la jumătatea lemnului (fig. 418). Scindurile sau șipcile se bat de obicei în câte două cuie. În cazul șipcilor, distanța între acestea este de obicei egală cu o șipcă.

La lucrările provizorii, se execută împrejmuii din sîrmă ghimpată sau din împletitură de sîrmă. Sîrma ghimpată sau împletitura de sîrmă se montează pe stâlpi de lemn sau de beton armat prefabricat, întă-

rindu-se la margini, între stâlpi, cu bare de oțel-beton sau cu șipci de lemn. Fixarea sîrmei ghimpate sau a împletiturii de sîrmă pe stâlpii de beton armat prefabricat se poate face fie cu mustăți de sîrmă, cu inele sau cu platbande metalice înglobate în stâlpi, fie în ulucurile laterale prevăzute la stâlpi (fig. 419).

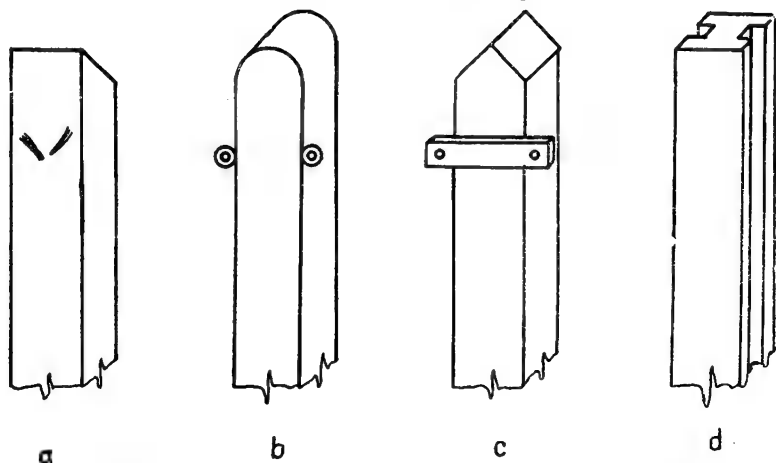


Fig. 419. Fixarea sîrmei ghimpate sau a împletiturii de sîrmă pe stâlpi prefabricați de beton armat ai împrejmuirilor :

a — cu mustăți de sîrmă; b — cu inele metalice; c — cu platbandă metalică; d — în ulucurile stîlpilor.

Se utilizează de asemenea împrejmuiri din panouri de PFL dur (fig. 420) sau din rogojini (fig. 421).

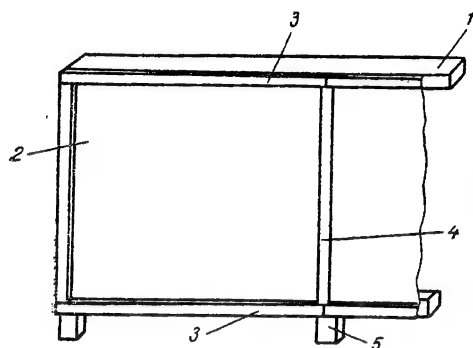


Fig. 420. Împrejmuire din panouri de PFL dur :  
1 — riglă de fixare; 2 — PFL dur; 3 — șipci de rigidizare; 4 — șipci pentru astuparea rosturilor; 5 — stâlpi de beton armat prefabricat.

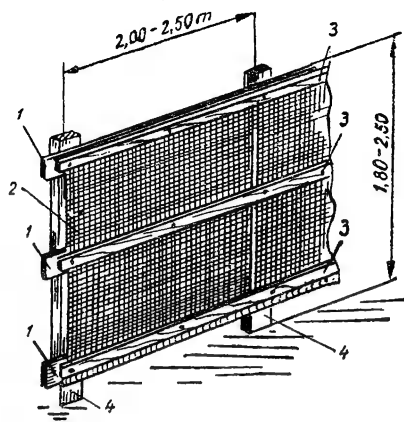


Fig. 421. Împrejmuire din rogojini :  
1 — scîndură de fixare; 2 — rogojină; 3 — scînduri de rigidizare; 4 — stâlpi de lemn.

## 2. Tîmplărie dulgherească

La barăci sau alte construcții provizorii se utilizează porți, uși și ferestre simple de lemn.

**Porți de lemn.** În figura 422, *a* se dă un exemplu de poartă de lemn, executată din șipci, bătute în cuie pe două chingi din rigle

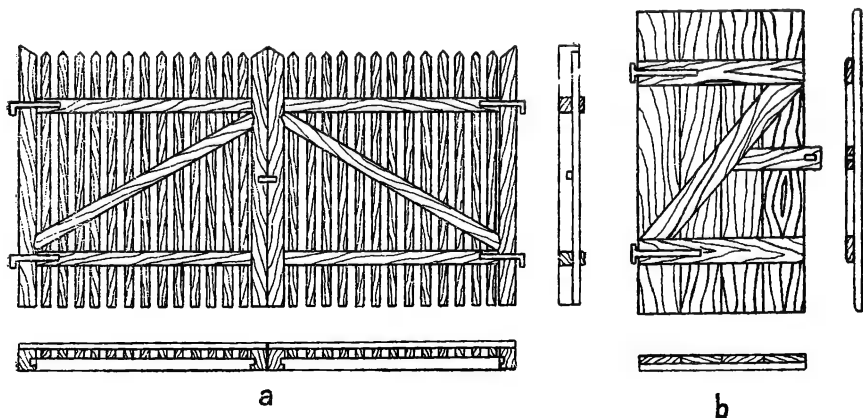


Fig. 422. Tîmplărie dulgherească :  
*a* — poartă; *b* — ușă.

transversale. Pentru a nu se deforma, se prevăd diagonale. Porțile au încuietoare și balamale, fixate în cuie sau buloane.

*Uși dulgherești.* Acestea se confecționează din scânduri alăturate, brute sau rindeluite, montate pe chingi și întărite cu diagonale (fig. 422, b). Pe chingi se fixează balamale, iar pentru închidere, broască cu drucăr.

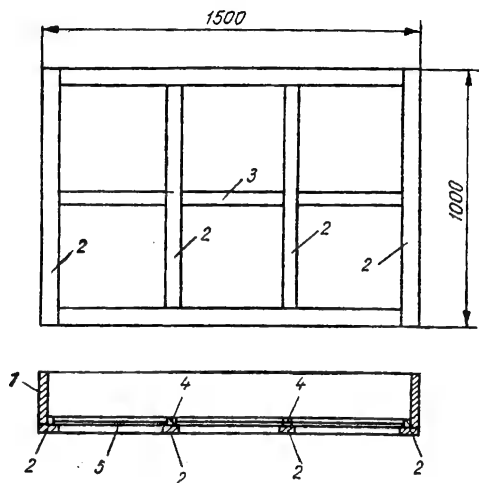


Fig. 423. Fereastră dulgherească :

1 — toc; 2 — montanți; 3 — traversă;  
4 — șipci pentru fixarea geamului;  
5 — geam.

*Ferestre dulgherești.* Aceste ferestre sînt de obicei fixe. Cerceveaua (fig. 423) este alcătuită din șipci îmbinate la colțuri. Montarea geamului se face cu ajutorul șipcilor.

## PROTECȚIA MUNCII

Pentru a fi ferit de accidente, dulgherul trebuie să cunoască și să aplice normele de protecția muncii în construcții. <sup>1)</sup>

Înainte de a-și începe activitatea pe șantier, dulgherul trebuie să participe la *instructajul introductiv general* pe echipe, la care se dau noțiuni generale de protecție a muncii și se arată locurile periculoase de pe șantier. După aceea, el trebuie să ia parte la *instructajul introductiv la locul de muncă* și la *instructajul periodic*, la care capătă noțiuni despre :

- procesul de construcție ;
- reguli de protecția muncii privind organizarea locului de muncă la lucrarea pe care trebuie s-o execute ;
- reguli privind prevenirea incendiilor pe șantier ;
- pregătiri în vederea începerii lucrului ;
- păstrarea ordinii și curățeniei la locul de muncă ;
- reguli de igienă personală.

În cele ce urmează, se dau principalele măsuri de protecția muncii la lucrările de dulgherie.

### 1. Măsuri cu caracter general

În cadrul organizării șantierului de construcții-montaj, în afara prevederilor în ceea ce privește protecția muncii incluse în proiect, este necesar să se aplice de la început o serie de măsuri cu caracter general, care să asigure protecția muncii.

Dintre acestea, se enumără :

- împrejmuirea șantierului, pe cât posibil, cu elemente de inventar ;
- nivelarea terenului șantierului ;
- semnalizarea tuturor locurilor periculoase, prin indicative și placarde vizibile atât ziua cât și noaptea ;

---

1) C.P.M.B.—D.G.C.M. *Norme specifice de protecția muncii*. Vol.I, *Șantiere de construcții*. București, 1969.

— îngrădirea sau acoperirea gropilor și puțurilor de foraj de pe teritoriul șantierului ;

— împrejmuirea zonelor periculoase de pe șantier (de exemplu, spațiul aflat în raza de acțiune a macaralei, locurile unde se demon-tează schelele, pasarelele, scările și platformele de lucru, golurile prevăzute în planșee etc.) ;

— trecerile oamenilor peste gropi și șanțuri, precum și peste benzi transportoare se prevăd cu podețe de cel puțin 0,80 m lățime și cu parapete pe ambele părți, de 1,00 m înălțime ;

— se interzice depozitarea materialelor și a utilajelor în locurile de trecere pentru oameni, pe drumurile de circulație a vehiculelor sau pe platforme de lucru ;

— îndepărtarea apelor meteorice prin șanțuri de scurgere ;

— asigurarea cu paratrăznete a locurilor de pe șantier expuse trăznetului ;

— orice utilaj de construcții acționat electric va fi pus în funcțiune numai după executarea legăturii la pământ sau la conductorul de nul și verificarea acesteia în stare de funcționare, de către electrician ;

— nu este permisă prezența pe șantier (circulație, lucru etc.) fără cască de protecție.

## **2. Măsurile de protecție a muncii la încărcarea, descărcarea, transportul și depozitarea materialelor pentru lucrările de dulgherie**

În incinta șantierului nu este permis transportul materialelor prin aruncare, ci numai prin purtare pe umeri, cu dispozitive de mică mecanizare sau cu mijloace mecanice.

Se interzice să se transporte cu brațele greutăți mai mari de 50 kg de către un singur muncitor.

Este strict interzisă staționarea sau circulația sub locurile în care se transportă materiale la înălțimi, precum și dormitul pe stivele de materiale sau lângă acestea.

Materialul lemnos (bile, grinzi, rigle etc.) se descarcă în stive, fiind interzisă descărcarea dezordonată a acestuia.

Operațiile de încărcare și descărcare a lemnului rotund în stive cu înălțimi mai mari de 2,00 m se efectuează numai mecanizat.

Lemnul de construcție cu secțiunea rotundă se așază în stive cu șipci între rînduri și cu proptele, pentru a nu se rostogoli.

Cheresteaua se aşază în stive înalte de cel mult  $\frac{3}{4}$  din lungimea scîndurii sau a grinzilor depozitate.

Materialele se iau din stive începînd de la partea superioară ; nu este permisă scoaterea scîndurilor, bilelor etc. de la partea inferioară a stivei.

Materialele metalice mărunte ambalate în lăzi (buloane, şaibe, nituri, cuie etc.) se aşază în stive cu înălţimea de cel mult 2,00 m.

Materialele în suluri (carton) se depozitează într-un singur rînd, sulurile aşezîndu-se în poziţie verticală ; se pot aşeza şi în două rînduri verticale, în care caz între suluri se aşază scînduri.

### 3. Măsuri de protecţia muncii la folosirea uneltelor manuale

Înainte de începerea lucrului, trebuie să se controleze starea uneltelor, avîndu-se grijă :

— să nu aibă defecte sau deformaţii provocate de folosirea prea îndelungată ;

— mînerele sau cozile să nu aibă noduri şi crăpături, trebuind să fie bine ajustate şi fixate ;

— părţile tăietoare să fie bine ascuţite, iar pînzele de ferăstrău să aibă ceaprazul corect (un ceapraz încorect conduce la înţepenirea şi plesnirea pînzei, ceea ce poate produce accidente).

Unelte trebuie să se transporte numai prin purtare şi nu prin aruncare ; unelte de dimensiuni reduse se transportă în lădiţe, partea lor tăioasă fiind învelită cu apărători. Pe bancul de lucru, unelte nu trebuie aşezate cu tăişul în sus.

La cioplire, unelte nu trebuie să sară în timpul izbirii.

Se interzice tăierea cu ferăstrăul prin sprijinirea materialului pe genunchiul dulgherului sau prin ghidarea pînzei cu degetele mîinii ; la sfîrşitul tăierii, se va urmări ca materialul tăiat să nu cadă pe picioarele dulgherului.

La tăierea cu dalta, se interzice ca materialul lemnos să fie ţinut cu mîna în direcţia de mişcare a tăişului uneltei.

La ascuţirea uneltelor pe piatra de polizor trebuie să se folosească ecrane sau ochelari de protecţie.

Se interzice să se execute lucrări de pe scări rezemate ; de asemenea, se interzice depozitarea şi aşezarea uneltelor pe treptele scărilor, pe schele, tablouri electrice etc. Dulgherii care execută lucrări în apropierea acestora trebuie să aibă buzunare speciale sau genţi pentru scule, fixate la centură sau la umăr.

#### 4. Măsuri de protecția muncii la folosirea utilajelor

Cu utilaje mecanice portative sau fixe trebuie să lucreze numai muncitorii care cunosc funcționarea acestora și au fost instruiți în acest scop

*Utilaje electrice portative.* Înainte de începerea lucrului, trebuie să se controleze izolarea firelor și legătura carcasei motorului cu pământul (nulul); utilajele se lasă să meargă citva timp în gol; motorul electric trebuie să aibă un sunet uniform, iar uneltele tăietoare trebuie să se învântească fără trepidații.

Punerea în lucru a utilajului trebuie să se facă printr-o mișcare ușoară (iar nu prin apăsare puternică) și numai după ce acesta a ajuns la numărul normal de rotații.

Cînd motorul electric este suprasolicitat și turația scade brusc, se scoate utilajul din piesa de lemn, reluînd lucrul numai după ce și-a recăpătat turația normală.

În timpul întreruperii lucrului, utilajul se decuplează și se așază pe banc, fără a se rezema însă pe partea tăietoare.

În timpul folosirii utilajelor electrice portative, întrebuințarea mănușilor de cauciuc este obligatorie.

*Utilaje fixe.* Acestea trebuie să fie verificate cu grijă înainte de întrebuințare. Piatra polizorului sau pînza circularului nu trebuie să aibă fisuri sau așchieri, trebuind să fie centrate pe axa de rotație.

Ferăstrăul circular trebuie să fie prevăzut cu apărătoare reglabilă deasupra mesei și cu apărătoare fixă sub masa de lucru

Se interzice frînarea circularului prin apăsarea laterală a pînzei cu ajutorul bucăților de lemn. Dinții pînzei trebuie să acționeze asupra lemnului de sus în jos.

Conducerea materialului la circular trebuie să se facă numai cu ajutorul dispozitivelor speciale, fiind interzisă dirijarea cu mîna liberă.

Curățirea mesei circularului de rumeguș sau deșeuri nu trebuie să se facă cu mîna, ci cu dispozitive speciale și numai în timpul cînd pînza este în repaus.

Piatra de polizor trebuie prevăzută cu apărătoare specială, iar în fața ei se așază un ecran de protecție pentru ochi, fiind asigurată oprirea din funcțiune a motorului electric, cînd acest ecran este dat la o parte.

Electromotoarele utilajelor fixe trebuie să fie legate totdeauna la pământ.

Se interzice a se executa reparații la utilaje în timpul funcționării acestora. Reparațiile se efectuează numai de muncitori calificați în specialitățile respective (electricieni, mecanici, lăcătuși, fierari etc.).



## 5. Măsuri de protecția muncii la executarea lucrărilor de dulgherie

Se interzice circulația sub zonele de lucru ale dulgherilor. În cazuri speciale, când totuși este nevoie să se circule sub aceste zone, deasupra spațiilor de circulație trebuie să se prevadă podine de protecție continue, mai late decât zona de circulație.

Se permite executarea lucrărilor de dulgherie simultan pe mai multe niveluri, numai dacă între acestea se montează podine continue, bine fixate.

La executarea lucrărilor de dulgherie se interzice dulgherilor să poarte șorțuri. La înălțimi mari, dulgherii trebuie să poarte centuri de siguranță, legate cu frînghii solide de elementele fixe ale construcției.

Sculele și cuiele trebuie ținute în lădițe cu mâner, putînd fi astfel mutate în timpul lucrului.

*Sprîjiniri.* La sprijinirea săpăturilor este interzisă folosirea scîndurilor; se vor utiliza numai dulapi de cel puțin 5 cm grosime, cu lățimea de 20—25 cm, sau elemente de inventar, conform prevederilor din proiect.

Partea superioară a sprijinirii trebuie să fie înălțată cu 15—20 cm deasupra nivelului terenului.

Îndepărtarea sprijinirilor din săpături la terminarea lucrărilor trebuie să se execute cu atenție, deoarece sînt posibile prăbușiri de pămînt, cu accidente grave.

Odată cu îndepărtarea de jos în sus a dulapilor care constituie cămășuiala sprijinirii, trebuie să se execute de asemenea mutarea proptelelor verticale și orizontale.

Dacă demontarea sprijinirilor prezintă pericol pentru muncitori și construcție (în terenuri nisipoase, pietriș, loessuri, în apropierea fundațiilor construcțiilor existente etc.), acestea trebuie lăsate în pămînt.

*Schele exterioare.* Suprafața terenului pe care se montează schelele trebuie nivelată, iar pămîntul bătut bine cu maiul (unde e cazul), totodată asigurîndu-se scurgerea apelor de ploaie.

Pentru a asigura repartizarea uniformă a sarcinilor schelei la teren, stîlpii acestora se reazemă pe dulapi de lemn (de cel puțin 5 cm grosime), dispuși perpendicular pe fața zidului clădirii; se interzice așezarea stîlpilor schelei pe cărămizi, pietre, capete de scînduri etc.

La lucrările de zidărie și tencuieli, lățimea podinei schelelor trebuie să fie de cel puțin 2,00 m, la lucrările de finisaje (zgrăveli, vop-

sitorii), de cel puțin 1,00 m. Înălțimea de trecere între două podine orizontale trebuie să fie de cel puțin 1,80 m.

Schelele cu înălțimi mai mari de 8,00 m trebuie să aibă cel puțin două podine și anume : podina de lucru (superioară) și podina de protecție.

Se interzice a se lucra pe aceeași verticală pe două podine consecutive.

Între perete și podină trebuie lăsat un spațiu de cel mult 0,50 m, care trebuie închis cu panouri de scânduri bine fixate.

Scările și rampele de urcare ale schelei trebuie să aibă lățimi de 1,00—1,50 m și să fie prevăzute cu parapete de 1,00 m înălțime, la fel ca schela.

Pentru protecția celor care circulă în apropierea schelelor, pe perimetrul exterior al clădirii trebuie să se monteze viziere de protecție.

Schelele trebuie bine ancorate de construcție, pe întreaga înălțime ; se interzice ancorarea schelelor de coșuri, cornișe sau de alte elemente nestabile ale construcției.

Golurile în pereți, situate la nivelul podinelor schelei, sau pînă la 0,60 m deasupra acestora, precum și golurile situate chiar în podină, trebuie să fie îngrădite cu parapete de cel puțin 1,00 m înălțime.

Montarea și demontarea schelelor la înălțime, în locurile unde nu există platforme îngrădite, trebuie să se execute numai de muncitori prevăzuți cu centuri de siguranță fixate de construcție.

Zilnic, înainte de începerea lucrului, schelele și podinele trebuie să se controleze și să se curățe de moloz, deșeuri etc.

La demontarea schelelor, este interzisă răsturnarea și aruncarea de sus a elementelor lor componente, iar zona respectivă trebuie să fie împrejmuită la o distanță de cel puțin 10,00 m de la clădire.

*Schele interioare.* Se interzice folosirea schelelor interioare improvizate, rezemate pe suporturi fără stabilitate (stive de cărămizi, lăzi etc.).

Rezemarea caprelor sau a suporturilor schelelor și eșafodajelor interioare trebuie să se facă numai pe suporturi solizi (planșee de beton, podine continue etc.).

*Schele în consolă.* Scoaterea în afară a acestor schele nu trebuie să depășească 30% din lungimea consolelor lor.

Fixarea capetelor consolelor în interiorul clădirii trebuie să se facă cu bride sau buloane ancorate de elementele fixe ale construcției.

La montarea schelelor în consolă, dulgherii trebuie să aibă centuri de siguranță.

*Schele suspendate.* Cablurile de suspendare a acestor schele trebuie să fie din oțel. În unele cazuri, acestea se pot înlocui cu frînghii rezistente.

Schelele suspendate trebuie să se prevadă cu parapete de cel puțin 1,00 m înălțime.

Pentru a se evita balansarea schelelor suspendate, cauzată de vînt, acestea se fixează cu ajutorul unor tiranți de sîrmă sau frînghii legate de elementele fixe ale clădirii.

Trecerile situate dedesubtul schelelor suspendate sau al celor agățate trebuie să fie închise sau îngrădite.

*Schele metalice.* Elementele schelelor metalice trebuie să fie perfect drepte, lipsite de defecte locale și bine montate, pentru a fi împiedicată orice deplasare.

În zona montării schelelor metalice, trebuie scoase din circuit conductele electrice, spre a se evita electrocutările. De asemenea, schelele metalice trebuie să fie legate la pămînt, instalîndu-se și para-trăznete.

*Cofraje.* Cofrajele, inclusiv susținerile și schelele cu podinele de lucru necesare montării lor trebuie să se execute și să se monteze conform prevederilor proiectului, iar elementele lor componente trebuie să fie bine consolidate.

Montarea cofrajelor la înălțime trebuie să se execute de pe podine de lucru situate pe schele de susținere. Lățimea acestor podine trebuie să fie de 0,70 m, ele avînd balustrade de 1,00 m înălțime și scînduri de margine de cel puțin 15 cm înălțime.

În cazul în care nu există schele de susținere, pînă la înălțimea de 5,50 m de la sol sau de la planșeu, montarea cofrajului se execută de pe scări duble. La înălțimi de montaj de peste 5,50 m, dar nu mai mari de 8,00 m, trebuie să se folosească schele mobile, prevăzute de asemenea cu balustrade și scînduri de margine.

Sînt interzise schelele improvizate din lăzi, scări simple, stive, butoaie etc.

La demontarea cofrajelor, trebuie să se ia măsuri împotriva căderii elementelor de cofraj, iar după demontare, golurile din planșee trebuie să se prevadă cu balustrade sau să se acopere cu panouri bine fixate.

La montarea cofrajelor situate la înălțimi mari, dulgherul trebuie să folosească în mod obligatoriu centura de siguranță.

*Planșee, tavane.* Montarea grinzilor planșeelor și executarea tavanelor trebuie să se efectueze numai de pe podine continue, așezate la 1,00 m sub planșeu sau tavan. Este interzisă circulația pe grinzile

de lemn și se interzice de asemenea să se lucreze stînd pe asterea  
dintre grinziile tavanului.

În lipsa schelelor, pe grinzi se pot executa căi de circulație de cel puțin 0,70 m lățime, prevăzute cu balustrade și scînduri de margine.

*Acoperișuri.* Montarea șarpantelor și baterea asterii se execută de pe podine orizontale. Circulația de la un punct de lucru la altul trebuie să se facă numai pe podine de circulație cu lățimea minimă de 0,70 m, prevăzute cu balustrade și scînduri de margine.

## EXECUTAREA LUCRĂRILOR PE TIMP FRIGUROS

Executarea lucrărilor de construcții fără întrerupere în timp de iarnă prezintă numeroase avantaje, asigurând continuitatea activității șantierelor în tot timpul anului și creînd condițiile pentru permanentizarea muncitorilor din acest sector.

Deși timpul friguros influențează în mică măsură executarea lucrărilor de dulgherie și nu impune luarea unor precauții speciale în acest scop, este necesar ca dulgherul să cunoască unele reguli cu caracter general, care se impune a fi respectate în vederea asigurării continuității lucrului pe șantiere în timp de iarnă.

Executarea lucrărilor de construcții pe timp friguros reclamă luarea unor măsuri de organizare, cu caracter general, privind activitatea de ansamblu a șantierului, precum și aplicarea unor reguli și metode specifice de execuție, proprii fiecărui proces de lucru, la realizarea cărora dulgherul are un rol important.

În general, perioada de timp friguros în care este necesară luarea unor măsuri suplimentare de organizare pentru executarea lucrărilor se consideră etapa cuprinsă între 15 noiembrie și 15 martie, iar zilele friguroase (în care se aplică metodele și măsurile speciale aferente fiecărui proces tehnologic) se consideră acele zile în care temperatura aerului exterior, măsurată la ora 8 dimineața, în aer liber, la umbră, la înălțimea de 2,00 m deasupra solului și la depărtarea de cel puțin 5,00 m față de clădirile încălzite coboară sub  $+5^{\circ}\text{C}$ .

În vederea unei bune organizări a lucrului pe timp friguros și a preîntîmpinării oricăror defecțiuni, executarea lucrărilor în această perioadă se va face numai pe baza unui *Proiect de organizare a execuției lucrărilor pe timp friguros*, care se întocmește pe șantier.

Potrivit prevederilor acestui proiect și în vederea executării lucrărilor prevăzute, se iau din timp cîteva măsuri pregătitoare, dintre care cele mai importante sînt :

— executarea unor șanțuri de scurgere, gropi de colectare etc., în vederea îndepărtării apelor de suprafață de lângă construcțiile, drumurile etc. din cadrul șantierului ;

— executarea umpluturilor la fundațiile terminate, inclusiv a pantelor necesare scurgerii apelor de suprafață ;

— pregătirea căilor de transport în vederea asigurării circulației pe timp ploios ;

— acoperirea gropilor de var cu un strat de nisip sau cu panouri ;

— izolarea conductelor (abur, apă) existente și montarea robinetelor de golire în punctele joase ale rețelelor respective ;

— amenajarea centralelor de beton și mortar, în spații închise cu panouri din PFL, rogojini etc. ;

— amenajarea și revizuirea construcțiilor provizorii (baracamente, depozite etc.), pentru a putea fi folosite în perioada de timp friguros ;

— depozitarea agregatelor, a cimentului etc. pe timp friguros în condiții care să asigure evitarea influenței înghețului și a umidității, inclusiv prevederea de dispozitive pentru încălzirea apei și agregatelor ;

— captușirea mijloacelor de transport, în scopul înlăturării urmărilor defavorabile ale timpului friguros asupra betonului și mortarului ;

— revizuirea și repararea instalațiilor electrice și de încălzire, inclusiv aprovizionarea din timp a combustibilului necesar ;

— executarea închiderilor la construcțiile în curs de lucru, spre a fi posibilă continuarea lucrărilor de interior etc.

În afară de aplicarea măsurilor enumerate, se face instruirea personalului șantierului, a tehnicienilor și a muncitorilor, în vederea respectării cu strictețe a condițiilor de lucru, a metodelor specifice și a măsurilor de tehnica securității muncii pe timp friguros.

## BIBLIOGRAFIE

1. Ardanski, A. S. *Timplăria de construcții* (traducere din limba rusă), București, Editura tehnică, 1950.
2. Cîrstea, I. și Talabă, Z. *Tehnologia lucrărilor de dulgherie vol. I*, București, Editura tehnică, 1959.
3. Cîrstea, I. și alții. *Manual general de tâmplărie. Vol. I, Prelucrarea manuală a lemnului*. București, Editura tehnică, 1958.
4. C.S.A.C. *Condiții tehnice pentru executarea și recepționarea lucrărilor de beton armat* (03.07 — 69), București, Editura tehnică, 1969.
5. C.S.C.A.S. *Norme de tehnica securității în construcții*, În : Buletinul C.S.C.A.S. nr. 8—9—10/1969.  
*de vedere al prevenirii incendiilor*. În : Buletinul C.S.C.A.S. nr. 9—10—11/1969.
6. C.S.C.A.S. *Normativ pentru proiectarea și executarea construcțiilor din punct*
7. C.S.C.A.S. *Normativ pentru proiectarea și folosirea în construcții a panourilor de cofraj cu placaj*, C. 11—69. În : Buletinul C.S.C.A.S. nr. 21—22/1969.
8. C.S.C.A.S. *Normativ pentru folosirea în construcții a panourilor de cofraj din cherestea scurtă* C. 32—69. În : Buletinul C.S.C.A.S. nr. 2/1969.
9. C.S.C.A.S. *Normativ pentru proiectarea și folosirea în construcții a panourilor de cofraj din PFL*, C. 39—69. În : Buletinul C.S.C.A.S. nr. 15/1969.
10. Dima G.h. și alții. *Construcții de clădiri*. București, Editura didactică și pedagogică, 1962.
11. Drăghicescu, C. și alții. *Materiale de construcții pentru zidari*. București, Editura tehnică, 1958.
12. Epure, C. și alții. *Cartea zidarului*. Ed. a IV-a. București, Editura tehnică, 1964.
13. Gane, N. și Otescu, I. *Acoperișuri economice de lemn*. București, Editura tehnică, 1952.
14. Gheorghiu, D. și alții. *Manual general de tâmplărie. Vol. II. Prelucrarea mecanică a lemnului*. București, Editura tehnică, 1959.
15. Karlsen, G. S. și alții. *Construcții de lemn. Vol. 1* (trad. din limba rusă). București, Editura de stat pentru arhitectură și construcții, 1955.
16. Leontiev, P. *Lucrări în lemn* (trad. din limba rusă). București, Editura tineretului, 1957.
17. M.C.I.M.C. *Instrucțiuni provizorii pentru montarea, folosirea și demontarea schelei metalice tubulare tip I.C.I.*, 6807—1968. București, Editura Ministerului Construcțiilor și al Industriei Materialelor de construcții, 1968.
18. M.C.I.M.C. *Instrucțiuni provizorii pentru montarea, folosirea și demontarea schelei metalice exterioare pentru tencuieli tip I.C.E.R.*, 193. Bucu-

rești, Editura Ministerului Construcțiilor și al Industriei Materialelor de Construcții, 1968.

19. M.C.I.M.C. *Instrucțiuni provizorii pentru exploatarea schelei metalice tubulare tip C.P.M.B. pentru lucrări de zidărie exterioară*, 6805—1968. București, Editura Ministerului Construcțiilor și al Industriei Materialelor de Construcții, 1968.
20. Negru, R. și alții. *Tehnologia lucrărilor de construcții*. Ed. a II-a. București, Editura tehnică, 1964.
21. Otreșco, A. I. *Elemente de construcții, Construcții de lemn*. Vol. II (trad. din limba rusă). București, Editura tehnică a transporturilor, 1952.
22. Volcianskii, R. A. *Plotnicinîe rabotî*. Moscova, Vsesoiuznoe ucebno-pedagogiceskoe izdatelstvo, Trudrezervizdat, 1959.
23. Gurvici, A. O. *Plotnicino-opalubocinîe rabotî*. Moscova, Gosudarstvennoe izdatelstvo literaturu po stroitelstvu i arhitekture, 1956



## TABLA DE MATERII

<b>Prefață</b> ... ..	5
<b>Capitolul I. Construcții de clădiri, elemente și sisteme de construcții</b> ...	7
A. Definiții și clasificare ... ..	7
B. Compartimentarea clădirilor ... ..	7
C. Elemente de construcție ... ..	10
D. Lucrări de construcții și instalații ... ..	11
E. Sisteme de construcție ... ..	12
1. Sistemul de construcție pe ziduri „portante” ... ..	12
2. Sistemul de construcție pe „schele” („pe cadre”) ... ..	13
3. Sistemul de construcție din „panouri mari prefabricate” ... ..	14
4. Sistemul de construcție din elemente spațiale prefabricate ... ..	15
5. Sistemul de construcție cu etaje ridicătoare ... ..	15
<b>Capitolul II. Materiale pentru lucrările de dulgherie</b> ... ..	17
A. Lemnul de construcție ... ..	17
1. Structura lemnului ... ..	17
2. Clasificarea arborilor ... ..	20
3. Proprietățile lemnului ... ..	20
4. Defectele lemnului ... ..	24
a. Defecte de formă ... ..	24
b. Defecte de structură ... ..	24
c. Noduri ... ..	24
d. Crăpături ... ..	25
e. Găuri de insecte ... ..	25
f. Colorații și alterații ... ..	26
5. Sortimentele lemnului de construcție ... ..	26
a. Lemnul rotund ... ..	27
b. Cioplitura (lemnul cioplit) ... ..	28
c. Cheresteaua (lemnul ecarisat) ... ..	28
d. Produse obținute prin valorificarea superioară a lemnului ...	31
e. Produse de lemn pentru învelitori ... ..	37
f. Produse de lemn pentru pardoseli ... ..	38
6. Conservarea și depozitarea lemnului ... ..	40
a. Măsuri pentru conservarea lemnului ... ..	40
b. Sortarea, uscarea și depozitarea lemnului ... ..	41

B. Metalele	43
a. Fonta	43
b. Oțelul	43
c. Oțelul special	50
C. Alte materiale de construcție	50
a. Plăci din talaș cu ciment, tip stabilit	50
b. Plăci de stuf (stufit)	50
c. Clei	50
d. Carton asfaltat	51
<b>Capitolul III. Organizarea științifică a producției</b>	<b>52</b>
A. Întreprinderea socialistă	52
1. Trăsături de bază ale întreprinderilor de construcții-montaj	52
2. Procesul de producție în întreprinderile de construcții-montaj	53
B. Șantierul de construcții-montaj	54
C. Organizarea lucrărilor de dulgherie	54
1. Lucrări de dulgherie în construcții	54
2. Structura procesului de producție la lucrările de dulgherie	55
3. Organizarea formațiilor de lucru	57
4. Organizarea locului de muncă	59
5. Metode de organizare a muncii	60
D. Normarea tehnică a muncii	61
E. Salarizarea	62
<b>Capitolul IV. Prelucrarea lemnului</b>	<b>63</b>
A. Lucrări pregătitoare	63
1. Alegerea materialului	63
2. Măsurarea, trasarea și verificarea pieselor	63
a. Măsurarea	63
b. Trasarea	64
c. Verificarea pieselor de lemn	66
B. Prelucrarea manuală a lemnului	68
1. Cioplirea lemnului	68
2. Tăierea lemnului	72
3. Găurirea lemnului	79
4. Dăltuirea (scobirea) lemnului	82
5. Rindeluirea lemnului	84
6. Prelucrarea lemnului prin pilire	87
7. Baterea și scoaterea cuielor	88
8. Înșurubarea și bulonarea	91

C. Prelucrarea mecanică a lemnului în ateliere	92
1. Tăierea lemnului	93
a. Retezarea lemnului	94
b. Spintecarea lemnului	96
c. Conturarea (decuparea) lemnului	98
2. Găurirea lemnului	99
3. Dăltuirea lemnului	101
4. Rindeluirea lemnului	101
5. Prelucrarea mecanică a lemnului la mașini unelte combinate (mașini universale)	103
D. Prelucrarea mecanică a lemnului pe șantiere	104
1. Tăierea lemnului	104
2. Găurirea lemnului	107
3. Rindeluirea lemnului	109
E. Prelucrarea produselor de lemn ameliorat	110
a. Prelucrarea plăcilor fibrolemnoase	110
b. Prelucrarea plăcilor aglomerate din aşchii de lemn PAL	113
F. Transportul pe șantier al lemnului și al pieselor de lemn prelucrate	114
<b>Capitolul V. Îmbinări dulgherești</b>	122
A. Generalități	122
B. Alcătuirea îmbinărilor	124
1. Înnădiri	124
2. Solidarizări	136
a. Solidarizări prin chertări	136
b. Solidarizări prin piese de legătură	137
c. Solidarizări prin încheiere	137
3. Noduri (întîlniri)	139
a. Noduri executate prin chertări	139
b. Noduri executate prin piese de legătură	150
c. Noduri executate prin încheiere	150
C. Executarea îmbinărilor	152
1. Trasarea	152
2. Executarea tăieturilor	153
3. Încheierea îmbinării	153
4. Solidarizarea îmbinării	154
D. Condiții de calitate pentru îmbinări	154
<b>Capitolul VI. Sprijinirea săpăturilor și a zidurilor</b>	156
A. Rolul sprijinirilor. Clasificare	156
B. Alcătuirea și executarea sprijinirilor	158
1. Elementele componente ale sprijinirilor	158
2. Sprijiniri obișnuite	162

a. Sprijiniri orizontale	...	...	...	...	...	...	...	...	...	162
b. Sprijiniri verticale	...	...	...	...	...	...	...	...	...	169
C. Executarea sprijinirii zidurilor	...	...	...	...	...	...	...	...	...	174
D. Condiții de calitate pentru sprijiniri	...	...	...	...	...	...	...	...	...	175
E. Demontarea sprijinirilor	...	...	...	...	...	...	...	...	...	176
F. Măsurarea lucrărilor de sprijinire	...	...	...	...	...	...	...	...	...	176
<b>Capitolul VII. Schele</b>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	178
A. Clasificare	...	...	...	...	...	...	...	...	...	178
B. Schele confecționate pe șantier (nedemontabile)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	179
1. Schele interioare	...	...	...	...	...	...	...	...	...	179
a. Schele mobile	...	...	...	...	...	...	...	...	...	179
b. Schele fixe	...	...	...	...	...	...	...	...	...	180
2. Schele exterioare	...	...	...	...	...	...	...	...	...	181
a. Schele legate de zid	...	...	...	...	...	...	...	...	...	181
b. Schele libere	...	...	...	...	...	...	...	...	...	182
c. Schele suspendate	...	...	...	...	...	...	...	...	...	183
d. Schele în consolă	...	...	...	...	...	...	...	...	...	184
C. Schele de inventar (demontabile)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	185
1. Schele de inventar din lemn	...	...	...	...	...	...	...	...	...	186
a. Schele interioare	...	...	...	...	...	...	...	...	...	186
b. Schele exterioare	...	...	...	...	...	...	...	...	...	187
2. Schele de inventar metalice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	190
a. Schele interioare	...	...	...	...	...	...	...	...	...	190
b. Schele exterioare	...	...	...	...	...	...	...	...	...	194
D. Alte schele	...	...	...	...	...	...	...	...	...	222
1. Turn de bob	...	...	...	...	...	...	...	...	...	222
2. Eșafodaj pentru macaraua Pionier	...	...	...	...	...	...	...	...	...	222
E. Condiții de calitate pentru schele	...	...	...	...	...	...	...	...	...	224
F. Întreținerea și depozitarea schelelor	...	...	...	...	...	...	...	...	...	225
G. Măsurătoarea lucrărilor de schele	...	...	...	...	...	...	...	...	...	226
<b>Capitolul VIII. Cofraje</b>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	228
A. Generalități	...	...	...	...	...	...	...	...	...	228
1. Definiții. Rolul și importanța cofrajelor	...	...	...	...	...	...	...	...	...	228
2. Clasificarea cofrajelor	...	...	...	...	...	...	...	...	...	229
3. Încărcările la care sînt supuse cofrajele	...	...	...	...	...	...	...	...	...	231
4. Condiții tehnice generale	...	...	...	...	...	...	...	...	...	232
B. Alcătuirea cofrajelor	...	...	...	...	...	...	...	...	...	233
1. Generalități	...	...	...	...	...	...	...	...	...	233
2. Descrierea elementelor de cofraj	...	...	...	...	...	...	...	...	...	233

a. Panouri	233
b. Elemente de solidarizare, asamblare și montaj pentru panourile de cofraje	252
c. Elemente orizontale de susținere	263
d. Elemente verticale de susținere	266
e. Elemente de sprijinire	270
f. Elemente de solidarizare ale eșafodajului	270
3. Descrierea diverselor tipuri de cofraje	274
a. Cofraje fixe	274
b. Cofraje demontabile din panouri netipizate din scîndură	274
c. Cofraje demontabile tipizate	283
d. Cofraje glisante (alunecătoare)	294
e. Cofraje mobile suspendate	301
f. Cofraje cățărătoare	306
g. Cofraje glisante pentru secțiuni tronconice	306
h. Cofraje demontabile la construcții masive	307
i. Cofraje rulante	308
j. Cofrajul pneumatic — pliabil	310
k. Cofraje metalice spațiale	312
l. Cofraje suspendate pentru grinzi cu armătură rigidă sau cu carcase sudate portante	314
m. Tipare pentru prefabricate	314
C. Confecționarea cofrajelor	315
1. Citirea planurilor de cofraj și întocmirea schițelor	315
2. Alegerea materialului	317
3. Confecționarea elementelor de cofraj	318
a. Panouri	318
b. Juguri (caloți)	320
c. Rama de montaj	321
d. Popi	321
e. Alte elemente de cofraj	322
f. Elemente de cofraj pentru betoane aparente (cu parament brut)	322
4. Marcarea elementelor de cofraj	323
5. Condiții de calitate pentru elemente de cofraj	323
D. Asamblarea și montarea cofrajelor	324
1. Asamblarea și montarea cofrajelor demontabile din panouri netipizate confecționate pe șantier	325
a. Cofraje pentru fundații	325
b. Cofraje pentru pereți	326
c. Cofraje pentru stâlpi	327
d. Cofraje pentru grinzi	327
e. Cofraje pentru planșee	328
f. Cofraje pentru arce și bolți	328
2. Asamblarea și montarea cofrajelor demontabile tipizate	329
a. Cofraje din panouri de cherestea scurtă sau subscurtă pe chingi sau pe rame	329
b. Cofraje din panouri cu placaj	330
c. Cofraje din panouri cu PFL	331
d. Cofraje din panouri metalice	331
3. Asamblarea și montarea cofrajelor glisante	332

4. Montarea cofrajelor pentru betoane aparente	335
5. Prescripții cu caracter general privitor la montarea cofrajelor.	
Toleranțe	336
E. Decofrarea	338
1. Termenul de decofrare	338
2. Executarea decofrării	339
a. Decofrarea cofrajelor demontabile	340
b. Decofrarea cofrajelor glisante	343
F. Manipularea, transportul, păstrarea și recondiționarea elementelor de cofraj	346
G. Măsurarea lucrărilor de cofraje	348
<b>Capitolul IX. Pereți de lemn</b>	349
A. Clasificare	349
B. Alcătuirea pereților de lemn	351
1. Pereți masivi	351
2. Pereți cu schelet	353
3. Pereți din plăci aglomerate de lemn PAL, PALEX sau din plăci fibrolemnoase PFL	353
4. Pereți prefabricați	356
C. Executarea pereților de lemn	357
1. Pereți executați pe șantier	357
2. Pereți prefabricați	358
D. Condiții de calitate pentru pereții de lemn	358
E. Măsurători	359
<b>Capitolul X. Planșee, tavane și pardoseli de lemn</b>	360
A. Generalități	360
B. Planșee de lemn	361
1. Clasificare, alcătuire	361
2. Executarea planșeelor	363
C. Tavane de lemn	366
1. Clasificare, alcătuire	366
2. Executarea tavanelor	367
D. Pardoseli de lemn	367
1. Clasificare, alcătuire	367
a. Alcătuirea dușumelelor	367
b. Alcătuirea pardoselilor din PFL extradur	368
c. Alcătuirea pardoselilor din parchet	369
2. Executarea pardoselilor	370
a. Executarea dușumelelor	370

b. Executarea pardoselilor din PFL extradur	...	...	...	...	371
c. Executarea parchetului	...	...	...	...	372
E. Condiții de calitate	...	...	...	...	374
F. Măsurători	...	...	...	...	375
<b>Capitolul XI. Acoperișuri de lemn</b>	...	...	...	...	376
A. Generalități	...	...	...	...	376
1. Rolul acoperișurilor	...	...	...	...	376
2. Clasificarea acoperișurilor	...	...	...	...	378
a. Acoperișuri cu ape plane	...	...	...	...	378
b. Acoperișuri curbe	...	...	...	...	379
3. Elementele geometrice ale acoperișurilor	...	...	...	...	380
B. Alcătuirea acoperișurilor	...	...	...	...	381
1. Șarpanta	...	...	...	...	382
a. Descrierea pieselor componente ale șarpantei	...	...	...	...	382
b. Descrierea diverselor tipuri de șarpante	...	...	...	...	387
c. Asamblarea șarpantelor	...	...	...	...	398
2. Învelitoarea	...	...	...	...	400
a. Descrierea pieselor componente ale învelitorii	...	...	...	...	400
b. Descrierea diverselor tipuri de învelitori	...	...	...	...	401
3. Elemente auxiliare ale acoperișului	...	...	...	...	406
a. Streșini	...	...	...	...	406
b. Lucarne	...	...	...	...	406
c. Tabacheri	...	...	...	...	406
C. Executarea acoperișurilor	...	...	...	...	407
1. Executarea șarpantei	...	...	...	...	407
a. Fasonarea șarpantei	...	...	...	...	407
b. Montarea șarpantei	...	...	...	...	412
2. Executarea învelitorii	...	...	...	...	416
a. Fixarea suportului	...	...	...	...	416
b. Montarea învelitorii	...	...	...	...	416
3. Executarea elementelor auxiliare ale acoperișului	...	...	...	...	418
D. Condiții de calitate pentru acoperișuri	...	...	...	...	418
E. Măsurători	...	...	...	...	420
<b>Capitolul XII. Construcții de lemn</b>	...	...	...	...	421
A. Generalități	...	...	...	...	421
B. Construcții provizorii executate pe șantier (nedemontabile)	...	...	...	...	422
C. Construcții provizorii din elemente prefabricate (demontabile)	...	...	...	...	424
1. Baracamente prefabricate din panouri de stufit	...	...	...	...	424
2. Baracamente prefabricate din PFL	...	...	...	...	427
D. Alte construcții de lemn	...	...	...	...	433
E. Condiții de calitate pentru construcțiile de lemn	...	...	...	...	436
F. Măsurători	...	...	...	...	436

<b>Capitolul XIII. Dispozitive de șantier și lucrări diverse</b>	437
A. Dispozitive de șantier	437
1. Bancuri (mese) de lucru	437
2. Platforme pentru prepararea betonului sau mortarului	437
3. Eșafodaje pentru betoniere și malaxoare	438
4. Podine de circulație și căi de rulare pentru utilaje	439
a. Podină de circulație pentru roabe și tomberoane	439
b. Căi de rulare pentru roabe	439
5. Jgheaburi	439
a. Jgheab pentru beton și mortar	439
b. Jgheab pentru apă	440
c. Jgheab pentru moloz	440
6. Cutii pentru materiale	440
a. Cutii (buncăre) pentru nisip și pietriș	440
b. Lăzi pentru ciment	441
7. Cutii pentru dozare	441
8. Varnițe	441
a. Varniță pentru stins var	441
b. Varniță pentru preparat mortar	441
9. Tărgi pentru transport	442
10. Rame pentru ciururi	442
11. Scări de șantier	442
12. Cozi pentru unelte	442
B. Lucrări diverse	443
1. Împrejmuiiri	443
2. Timplărie dulgherească	445
<b>Capitolul XIV. Protecția muncii</b>	447
1. Măsuri cu caracter general	447
2. Măsuri de protecția muncii la încărcarea, descărcarea, transportul și depozitarea materialelor pentru lucrările de dulgherie	448
3. Măsuri de protecția muncii la folosirea uneltelor manuale	449
4. Măsuri de protecția muncii la folosirea utilajelor	450
5. Măsuri de protecția muncii la executarea lucrărilor de dulgherie	451
<b>Capitolul XV. Executarea lucrărilor pe timp friguros</b>	455
<b>Bibliografie</b>	457



Bun de tipar : 20.12.1971; Coli de tipar 29,25;  
C.Z. 694.2.

---



Intreprinderea Poligrafică „Banat”  
Timișoara, Calea Aradului nr. 1/A  
Republica Socialistă România.

---

Comanda nr. 368

*Vor apare :*

**F. Gheorghiu, I. Roșu și M. Angelescu**  
**Îndrumătorul montatorului de pardoseli**  
**și placaje**

**D. Eliade și I. Vasilescu**  
**Îndrumătorul betonistului pentru**  
**elemente prefabricate, Ediția a II-a**

**E. Dimitriu-Vîlcea și I. Cotea**  
**Materiale termo și fonoizolatoare în**  
**construcții**

**P. Bălulescu**  
**Cauzele tehnice ale incendiilor și**  
**modul lor de prevenire**

**Lei 22,50**